

# RESUMOS



**XIII REUNIÃO NACIONAL DE  
PESQUISA DE GIRASSOL**

**I SIMPÓSIO NACIONAL  
SOBRE A CULTURA  
DO GIRASSOL**

**6 e 7 de outubro de 1999  
Itumbiara, GO**



**ULBRA  
ILES**

INSTITUTO LUTERANO DE ENSINO  
SUPERIOR DE ITUMBIARA

Curso de Agronomia

**Embrapa**

**Soja**

**CARAMURU**  
**30**  
Anos



**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**

Presidente  
FERNANDO HENRIQUE CARDOSO  
Ministro da Agricultura e do Abastecimento  
MARCUS VINICIUS PRATINI DE MORAES



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária***

Presidente  
ALBERTO DUQUE PORTUGAL  
Diretores  
DANTE DANIEL G. SCOLARI  
ELZA ANGELA BATTAGGIA BRITO DA CUNHA  
JOSÉ ROBERTO RODRIGUES PERES

***Centro Nacional de Pesquisa de Soja***

Chefe Geral  
JOSÉ FRANCISCO FERRAZ DE TOLEDO  
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento  
PAULO ROBERTO GALERANI  
Chefe Adjunto de Administração  
VÂNIA BEATRIZ R. CASTIGLIONI

***Capa: Danilo Estevão***

As informações contidas neste documento somente  
poderão ser reproduzidas com a autorização expressa do  
Comitê de Publicações da Embrapa Soja

# **RESUMOS**

## **XIII REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL**

### **I SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE A CULTURA DO GIRASSOL**

6 e 7 de outubro de 1999  
Itumbiara, GO





### ***Elaboração e revisão***

Alexandre Magno Brighenti  
Suzete Regina França do Prado

### ***Tiragem***

300 exemplares  
Setembro/1999

REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 13., SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE A CULTURA DO GIRASSOL, 1., 1999, Itumbiara. Resumos... Londrina: Embrapa Soja, 1999. 178p. (Embrapa Soja. Documentos, 135).

1. Girassol – Pesquisa – Brasil. I. Embrapa Soja (Londrina, PR). II. Título. III. Série.

CDD 633.8506081

ISSN: 1516-781X



**XIII REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL  
I SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE A CULTURA DO GIRASSOL**

**COORDENAÇÃO**

Centro Nacional de Pesquisa de Soja - Embrapa Soja  
Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara - ULBRA-ILES  
Caramuru Óleos Vegetais Ltda.

**COMISSÃO ORGANIZADORA**

Presidente: Marcelo Fernandes de Oliveira - Embrapa Soja  
Vice-Presidente: Vânia Beatriz R. Castiglioni - Embrapa Soja

**COMISSÃO CIENTÍFICA**

Carlos A. Arrabal Arias - Embrapa Soja  
Alexandre M. Brighenti - Embrapa Soja

**COMISSÃO DE COMUNICAÇÃO**

Gilceana S. M. Galerani - Embrapa Soja  
Suzete R. F. do Prado - Embrapa Soja

**COMISSÃO DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS**

Amélio Dall'Agnol - Embrapa Soja  
Davi Eduardo Depiné - Caramuru Óleos Vegetais  
José G. Maia de Andrade - Embrapa Soja

**COMISSÃO EXECUTIVA**

Osvaldo Vasconcellos Vieira - Embrapa Soja  
Izabel Faria da Rocha - ULBRA-ILES

**COMISSÃO DE APOIO**

César de Castro - Embrapa Soja  
Marcos Antônio B. Melo - Caramuru Óleos Vegetais  
Regina M. V. B. de Campos Leite - Embrapa Soja  
Sandro P. da Rocha e Silva - Caramuru Óleos Vegetais  
Edson de Oliveira - ULBRA-ILES  
Edvânia dos Santos - ULBRA-ILES

## APRESENTAÇÃO

A cultura de girassol no Brasil sempre foi considerada excelente alternativa para a diversificação dos sistemas agrícolas do País. Este fato está associado às características de adaptação da espécie, amparado pela crescente demanda desse produto no mercado, principalmente pela reconhecida qualidade do óleo.

As informações técnicas geradas e as ações de transferência de tecnologia adotadas em função do interesse pelo girassol no mercado, permitiram aumento significativo da área de produção nos últimos anos. Atualmente, essa área é de 82.000 ha com tendências a continuar crescendo em função da sua adaptação a diferentes sistemas de cultivo e uso tais como silagem, pássaros, e consumo humano, nas regiões dos cerrados e nos estados de São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul.

A presente publicação reúne informações de vários segmentos, ligados à cadeia produtiva de girassol no País, e deverá representar uma importante contribuição para que a cultura continue em expansão e que se estabeleça de forma a agregar valor na produção agrícola.

Paulo Roberto Galerani  
Chefe de Pesquisa e Desenvolvimento  
Embrapa Soja

# ÍNDICE

.....

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>i</b>
---------------------------	----------

## **CAPÍTULO I - RESUMOS DAS PALESTRAS**

• <b>IMPORTANCIA DEL GIRASOL PARA LA AGRICULTURA ARGENTINA Y PERSPECTIVAS PARA EL MERCOSUR</b> (Abelardo Jorge de La Vega) .....	<b>03</b>
• <b>BASES ECOFISIOLÓGICAS PARA EL MANEJO DEL CULTIVO DE GIRASOL</b> (Mariano I. Frugone) .....	<b>10</b>
• <b>IMPACTO SÓCIO-ECONÔMICO DA DIVERSIFICAÇÃO DA CULTURA DO GIRASSOL NO CERRADO</b> (Álvaro Eleutério Silva) .....	<b>18</b>

## **CAPÍTULO II - RESUMOS DO PAINEL: USO DO GIRASSOL NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL**

• <b>UTILIZAÇÃO DO GIRASSOL COMO SILAGEM PARA ALIMENTAÇÃO BOVINA</b> (Lúcio Carlos Gonçalves) .....	<b>21</b>
• <b>USO DO FARELO DO GIRASSOL NA ALIMENTAÇÃO DE SUÍNOS</b> (Caio Abércio da Silva) ....	<b>31</b>
• <b>POTENCIAL DO USO DO FARELO DE GIRASSOL NA ALIMENTAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE E GALINHAS POEDEIRAS</b> (João Waine Pinheiro) .....	<b>38</b>
• <b>USO DO FARELO DO GIRASSOL NA ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS</b> (Reginaldo Nassar Ferreira) .....	<b>47</b>

## **CAPÍTULO III - RESUMOS DO PAINEL: RESULTADOS DA SAFRA 1999 NA REGIÃO DOS CERRADOS**

• <b>AVALIAÇÃO COMPARATIVA DO DESEMPENHO DA CULTURA DO GIRASSOL – SAFRAS: 1998 E 1999.</b> (Davi Eduardo Depiné – Caramuru Óleos Vegetais) .....	<b>55</b>
• <b>PERSPECTIVAS DA CULTURA DO GIRASSOL</b> (Antonio Guilherme R. Mezena) .....	<b>56</b>
• <b>RESULTADOS DA SAFRINHA DE GIRASSOL DE 1999, NA REGIÃO DE MONTIVIDIU, GO.</b> (Marion Kompier – Fazenda Brasilândia) .....	<b>60</b>



**CAPÍTULO IV - RESUMOS DOS TRABALHOS  
APRESENTADOS NA SESSÃO PÔSTER**

01. AVALIAÇÃO DE ÉPOCAS DE SEMEADURAS E DENSIDADES POPULACIONAIS DE CULTIVARES DE GIRASSOL (*HELIANTHUS ANNUUS* L.) NOS CERRADOS DO DISTRITO FEDERAL (RENATO F. AMABILE; MARCELO A. C. CABRAL; FRANCISCO D. FERNANDES) 65
02. TEORES DE NUTRIENTES, FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO E DIGESTIBILIDADE IN VITRO DA MATÉRIA SECA DE FOLHAS, CAULES E CAPÍTULOS DE GIRASSOL (FRANCISCO D. FERNANDES; RENATO F. AMABILE; ANTÔNIO C. GOMES) ..... 67
03. AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL DA REDE NACIONAL, EM ARARAS, ESTADO DE SÃO PAULO, 1998. (SIZUO MATSUOKA; ROBERTO GONÇALVES; JOSÉ M. F. DA SILVA; NORBERTO A. LAVORENTI; MIGUEL A. MANIERO) ..... 69
04. EFECTO DEL TAMAÑO DE SEMILLA Y DE LA REMOCION DE LA CASCARA CON Y SIN PELETEADO DE LA PEPITA SOBRE EL NUMERO DE PLANTAS LOGRADAS EN UN HÍBRIDO DE GIRASOL CONFITERO (UHART, S.A., FRUGONE, M.I. Y CORREA, R.O., SIMONELLA, C.) ..... 71
05. RENDIMIENTO Y ESTABILIDAD DE RENDIMIENTO EN HÍBRIDOS DE GIRASOL LINOLEICOS Y ALTO OLEICOS: I I. EFECTO DE FACTORES COMBINADOS O DEL AMBIENTE (UHART, S.A., FRUGONE, M.I. Y CORREA, R.O., SIMONELLA, C.) ..... 74
06. RENDIMIENTO Y ESTABILIDAD DE RENDIMIENTO EN HÍBRIDOS DE GIRASOL LINOLEICOS Y ALTO OLEICOS: I. EFECTO DE LA VARIACION EN RADIACION SOLAR (UHART, S.A., FRUGONE, M.I. Y CORREA, R.O., SIMONELLA, C.) ..... 77
07. SELETIVIDADE DE NOVOS HERBICIDAS PARA A CULTURA DO GIRASSOL (RUBEM S. OLIVEIRA JR.; JAMIL CONSTANTIN; CLEBER D.G. MACIEL) ..... 80
08. AVALIAÇÃO DE DIFERENTES ÉPOCAS DE ENSILAGEM DA CULTURA DE GIRASSOL (*HELIANTHUS ANNUUS* L.). III- DENSIDADE, MATÉRIA SECA E PROTEÍNA BRUTA DAS SILAGENS (LUIZ G.R. PEREIRA; LÚCIO C. GONÇALVES, JOSÉ A.S. RODRIGUES, IRAN BORGES, NORBERTO M. RODRIGUEZ, ANA L.C.C. BORGES, PAULO M.A. ALMEIDA) ..... 83
09. AVALIAÇÃO DE DIFERENTES ÉPOCAS DE ENSILAGEM DA CULTURA DE GIRASSOL (*HELIANTHUS ANNUUS* L.). II- PRODUÇÃO DE MATÉRIA NATURAL E MATÉRIA SECA POR HECTARE E MATERIA SECA DA PLANTA, CAPÍTULO, FOLHA E HASTE (LUIZ G.R. PEREIRA; LÚCIO C. GONÇALVES, JOSÉ A.S. RODRIGUES, IRAN BORGES, NORBERTO M. RODRIGUEZ, ANA L.C.C. BORGES, PAULO M.A. ALMEIDA) ..... 87
10. AVALIAÇÃO DE DIFERENTES ÉPOCAS DE ENSILAGEM DA CULTURA DE GIRASSOL (*HELIANTHUS ANNUUS* L.). I - STAND, ALTURA, DIÂMETRO DO CAPÍTULO E PORCENTAGENS DE CAPÍTULO, HASTE E FOLHA (LUIZ G.R. PEREIRA; LÚCIO C. GONÇALVES, JOSÉ A.S. RODRIGUES, IRAN BORGES, NORBERTO M. RODRIGUEZ, ANA L.C.C. BORGES, PAULO M.A. ALMEIDA) ..... 90
11. COMPORTAMENTO DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL DO ENSAIO FINAL NA REGIÃO DOS CERRADOS PIAUIENSES (JOSÉ L. RIBEIRO) ..... 93

<b>12. COMPORTAMENTO DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL DO ENSAIO INTERMEDIÁRIO NA REGIÃO DOS CERRADOS PIAUIENSES (JOSÉ L. RIBEIRO)</b>	95
<b>13. INDICADORES PARA CONTROLE DE QUALIDADE NA CULTURA DO GIRASSOL (PECHE FILHO, A.; UNGARO, M.R.G.; LINO, A.C.L.; BERNARDI, J.A.)</b>	98
<b>14. USO DO MODELO DE REGRESSÃO PARA ESTIMATIVA DA PRODUÇÃO DE MASSA SECA EM GIRASSOL (MARIA REGINA G. UNGARO; ANTONIO CARLOS L. LINO; AFONSO PECHE FILHO)</b>	102
<b>15. DENSIDADE APARENTE, RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO DO SOLO E PRODUÇÃO DE FITOMASSA EM ÁREAS DE REFORMA DE CANAVIAL SOB DIFERENTES OPÇÕES AGRÍCOLAS (MARIA REGINA G. UNGARO; AFONSO PECHE FILHO; NURIA P. CALVE; ANTONIO CARLOS L. LINO; RAFFAELLA ROSSETTO)</b>	106
<b>16. AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE FITOMASSA, GRÃOS E ÁREA FOLIAR EM GENÓTIPOS DE GIRASSOL (HELIANTHUS ANNUUS L.), SOB CONDIÇÕES DE SEMEADURA TARDIA (PLANTIO DE SAFRINHA) (NURIA P. CALVET; MARIA REGINA G. UNGARO)</b>	108
<b>17. AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO DO GIRASSOL EM FUNÇÃO DA VARIABILIDADE ESPACIAL E TEMPORAL COM A UTILIZAÇÃO DE ADUBAÇÃO NITROGENADA E CULTIVARES (ANTONIO C. DOS SANTOS, JOSÉ R. DE S. LIMA, VALDEMIR R. CAVALCANTE, ALBERÍCIO P. DE ANDRADE E IVANDRO DE F. DA SILVA)</b>	111
<b>18. USO DE MARCADORES ISOENZIMÁTICOS NO ESTUDO DE ACESSOS E VARIEDADES COMERCIAIS DE GIRASSOL (ROGÉRIO F. DE SOUZA; EUCLEIA P.B. CONTEL)</b>	115
<b>19. ANÁLISE DE CRESCIMENTO DE DOIS CULTIVARES DE GIRASSOL (HELIANTHUS ANNUUS), EM ÉPOCA DE SAFRINHA, MANEJADOS SOB CINCO DENSIDADES POPULACIONAIS DE PLANTAS. (GIL M. DE S. CÂMARA, CRISTIANE DE A. MONTEIRO)</b>	118
<b>20. DESEMPENHO VEGETATIVO E REPRODUTIVO DE QUATRO CULTIVARES DE GIRASSOL (HELIANTHUS ANNUUS) SOB CINCO DENSIDADES DE PLANTAS EM ÉPOCA SAFRINHA. SAFRA 1997. (GIL M. DE S. CÂMARA, CRISTIANE DE A. MONTEIRO)</b>	121
<b>21. DETERMINAÇÃO DO MOMENTO IDEAL DE COLHEITA DE GIRASSOL (HELIANTHUS ANNUUS L.) PARA ENSILAGEM DURANTE A SAFRINHA DE 1997. (GIL M. DE S. CÂMARA, SILA C. DA SILVA, FLÁVIA M. E. DE ANDRADE, CRISTIANE DE A. MONTEIRO, PATRÍCIA MATTIAZZI)</b>	123
<b>22. DETERMINAÇÃO DO MOMENTO IDEAL DE COLHEITA DE GIRASSOL (HELIANTHUS ANNUUS L.) PARA ENSILAGEM DURANTE A SAFRINHA DE 1998. (GIL M. DE S. CÂMARA, SILA C. DA SILVA, PATRÍCIA MATTIAZZI, CRISTIANE DE A. MONTEIRO)</b>	126
<b>23. AVALIAÇÃO COMPARATIVA DA RENTABILIDADE DO GIRASSOL E DO MILHO NA SAFRINHA DE 1999. (JERÔNIMO A. GOMES; AMÉRICO N. DA SILVEIRA NETO; ESTEVÃO STEFANELO BORTOLUZI)</b>	130
<b>24. DIGESTIBILIDADE DA SEMENTE E DO FARELO DE GIRASSOL PARA SUÍNOS NA FASE DE CRESCIMENTO (CAIO A. SILVA; VIVIANE A. CAMPOS; NILVA A. N. FONSECA; JOÃO W. PINHEIRO; LIZETE CABRERA; MARIA C. THOMAZ)</b>	132



25. **USO DE GRÃOS DE GIRASSOL COM CASCA NA ALIMENTAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE**  
(NILVA A N. FONSECA, JOÃO W. PINHEIRO, CAIO A DA SILVA, LIZETE CABRERA, SILVIO M. SUGETA, NILTON M. ISHIKAWA) ..... 135
26. **INFLUÊNCIA DOS GRÃOS DE GIRASSOL NA RAÇÃO SOBRE AS CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA DE FRANGOS DE CORTE** (JOÃO W. PINHEIRO, NILVA A N. FONSECA, CAIO A DA SILVA, LIZETE CABRERA, SILVIO M. SUGETA, NILTON M. ISHIKAWA) ..... 138
27. **AVALIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL**  
(*Helianthus annuus* L.) NO MUNICÍPIO DE ITUMBIARA, SUL DE GOIÁS. (IZABEL F. ROCHA; EDIVÂNIA DOS SANTOS; EDSON DE OLIVEIRA) ..... 141
28. **DETECÇÃO E VARIABILIDADE DE *Plasmopara halstedii*, AGENTE CAUSAL DO MÍLDIO DO GIRASSOL, EM LONDRINA, PR.** (REGINA M.V.B.C. LEITE & MARCELO F. DE OLIVEIRA) . 143
29. **EFEITO DE INSETICIDAS MISTURADOS ÀS SEMENTES NO CONTROLE DE *DIABROTICA SPECIOSA* (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE) EM GIRASSOL** (LENITA J. OLIVEIRA, IVAN C. CORSO, SÉRGIO H. DA SILVA, ROBERVAL A. FAGUNDES) ..... 145
30. **CONTROLE QUÍMICO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO GIRASSOL EM SOLO DE TEXTURA ARGILOSA** (ALEXANDRE M. BRIGHENTI; DIONÍSIO, L. P. GAZZIERO; MARCELO F. OLIVEIRA; ELEMAR VOLL; JOSÉ E. PEREIRA) ..... 147
31. **SELETIVIDADE DE HERBICIDAS APLICADOS EM CONDIÇÕES DE PRÉ-EMERGÊNCIA NA CULTURA DO GIRASSOL EM SOLO DE TEXTURA ARGILOSA** (ALEXANDRE M. BRIGHENTI; MARCELO F. OLIVEIRA; DIONÍSIO, L. P. GAZZIERO; ELEMAR VOLL; JOSÉ E. PEREIRA.) . 150
32. **SELETIVIDADE E EFICIÊNCIA DO ACLONIFEN NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.)** (ALEXANDRE M. BRIGHENTI; DIONÍSIO, L. P. GAZZIERO; MARCELO F. OLIVEIRA; ELEMAR VOLL; JOSÉ E. PEREIRA.) . 153

**CAPÍTULO V - RESUMOS DA MESA REDONDA:  
EXPECTATIVA DAS EMPRESAS PÚBLICAS E PRIVADAS FACE AO  
AUMENTO DA ÁREA CULTIVADA COM GIRASSOL NO BRASIL**

Caramuru Óleos Vegetais Ltda .....	157
Agromania S.A. ....	158
Rhône-Poulenc Agro .....	159
Dinamilho Carol Produtos Agrícolas Ltda. ....	160
Instituto Agronômico de Campinas – IAC .....	161
Sinuelo Genética e Tecnologia Agropecuária .....	162
Secretaria da Agricultura do Estado do Tocantins .....	164
Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – Catí .....	168
Advanta Semillas S.A.I.C. ....	169
Novartis Agro .....	172
Tecnosem Ltda. ....	174
Milênia Agro Ciências .....	175
Embrapa .....	176



.....

# CAPÍTULO I

## RESUMOS DAS PALESTRAS

.....

# CAPÍTULO I

## RESUMOS DAS

## PALESTRAS

## IMPORTANCIA DEL GIRASOL PARA LA AGRICULTURA ARGENTINA Y PERSPECTIVAS PARA EL MERCOSUR

Abelardo J. de la Vega<sup>1</sup>

El origen del cultivo de girasol en la Argentina data de mediados del siglo XIX, cuando inmigrantes rusos introdujeron las primeras variedades para consumo humano directo y alimento de aves de corral. Eran cultivares altos, de granos estriados, ciclo largo y bajo contenido de aceite, que constituyeron la base para la obtención de las primeras variedades adaptadas a las condiciones de la región pampeana. La importancia de este cultivo fue escasa hasta 1930, año en que comienza a extenderse rápidamente, debido a su adaptabilidad a diversos ambientes y a su rentabilidad. En 1939, el semillero Klein inscribe la primera variedad obtenida localmente. En la campaña agrícola 1948/49 se alcanzó la cifra récord hasta ese momento de 1.806.256 hectáreas sembradas, que produjeron un saldo exportable de 103.000 toneladas de aceite. El INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) tuvo una intensa participación en el desarrollo y difusión de variedades de polinización abierta, entre las que se destacaron entre otras Guayacán, Impira, Cordobés, Manfredi y Charata. En 1962, el desarrollo de variedades resistentes a Roya Negra (*Puccinia helianthi*) hizo posible el avance del cultivo hacia los ambientes subtropicales del Norte del país. En 1969 se introducen variedades rusas de ciclo corto y alto contenido de aceite, mejor adaptadas al Sur de Buenos Aires que las variedades locales. En 1969 se descubre la androesterilidad citoplasmática en girasol en Francia. Un año más tarde, en los Estados Unidos, se encuentran los genes de restauración de la fertilidad. Dichos hallazgos, que permitieron la producción de híbridos en escala comercial, fueron rápidamente introducidos en la Argentina y, en la década del '70, aparecen los primeros híbridos comerciales de girasol en el mercado. A partir de ese momento, se produce un sostenido incremento del área de cultivo y de los rendimientos unitarios, llegándose en el último ciclo agrícola a más de 4 millones de hectáreas sembradas. La capacidad instalada de la industria aceitera acompañó este crecimiento y, en el presente, la casi totalidad del grano producido se procesa dentro del país. En la actualidad y luego del desmembramiento de la Unión Soviética, la Argentina se ha convertido en el primer productor de aceite y harina de girasol, con el 25% y 23% de la producción mundial, respectivamente. Esta producción supera ampliamente las necesidades del mercado interno, lo que determina que la Argentina sea el primer exportador mundial de ambos rubros, con el 56% y el 82% del mercado internacional de aceite y harina de girasol, respectivamente. Los principales países importadores de aceite de girasol de Argentina son Irán, China, India, Sudáfrica, Egipto, Brasil, Chile y Venezuela. La Unión Europea es el principal importador de harina de girasol. El 73% del aceite de girasol que se destina al mercado interno es para consumo directo. El resto se utiliza principalmente en la elaboración de mayonesas y margarinas.

<sup>1</sup>Advanta Semillas S.A.I.C., Ruta Nac. 33 Km 636, CC 294, (2600) Venado Tuerto, Argentina. E-mail: avega@waycom.com.ar

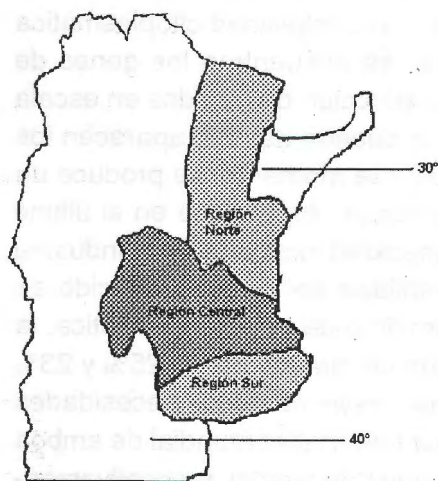


### Aspectos agronómicos

El cultivo de girasol en la Argentina se ha difundido en un amplio rango geográfico y de condiciones de manejo, presentándose una gran variabilidad de situaciones, que surgen como producto de las combinaciones de diferentes niveles de un gran número de factores ambientales (Sierra & Murphy, 1986; Pascale & Damario, 1995). Esta situación exige la aplicación de diferentes prácticas culturales, impone diferentes techos de rendimiento en cada caso y trae aparejado el hecho de que los comportamientos relativos de los diferentes híbridos difieren entre ambientes (de la Vega & Hall, 1998a). Este fenómeno, conocido como interacción genotipo  $\times$  ambiente ( $G \times E$ ), implica, entre otras cosas, que el mejor híbrido para una situación ambiental determinada no lo es necesariamente para otra situación. Las diferencias ambientales entre años y lotes dentro de una misma región y un mismo sistema de manejo generan interacciones  $G \times E$  impredecibles. Sería imposible pensar en un sistema de producción diferente para cada una de estas situaciones particulares. Pero existen patrones de interacción  $G \times E$  repetibles e identificables, que se expresan como diferencias regionales y constituyen una fuente de variación que puede ser entendida y utilizada para contribuir a la elección de los híbridos y las prácticas culturales que mejor exploten el potencial contenido en cada ambiente.

### Regiones girasoleras

En la Argentina se pueden identificar tres grandes regiones girasoleras en función de sus características ambientales y respuestas genotípicas: Norte, Central y Sur (Figura 1).



La región Norte comprende a las provincias de Chaco, Formosa, Centro y Norte de Santa Fe, Sudeste de Santiago de Estero, Nordeste de Córdoba y Entre Ríos (Regiones girasoleras III y IV, I.N.T.A. 1983). El clima es subtropical con o sin estación seca, dependiendo de la sub-región considerada. Sus rasgos más salientes son las altas temperaturas, los veranos prolongados y los fotoperíodos cortos. Son comunes tanto los déficits como los excesos hídricos, especialmente durante la fase emergencia-floración para los primeros y durante el llenado de granos para los segundos. Las altas temperaturas imponen normalmente un estrés al cultivo durante la fase de llenado, afectando tanto peso de grano como contenido de aceite.

Figura 1: Regiones girasoleras argentinas

Los suelos son en general de textura fina, encontrándose mayormente Argiudoles vérticos y ácuicos. Los mismos presentan en general un horizonte superficial o capa arable poco profunda y muy susceptible a la erosión hídrica y a la densificación y un horizonte B fuertemente textural muy cerca de la superficie.

En función del rendimiento relativo de los híbridos comerciales evaluados dentro de las diferentes regiones argentinas y en otros países sudamericanos, se podría afirmar que la región Norte es la que más se asemeja a las regiones girasoleras de Brasil, Bolivia y Paraguay, en térmi-



nos de la influencia ambiental sobre el comportamiento del cultivo. Este hecho la convierte en un ambiente idóneo de elección de los cultivares desarrollados en Argentina que deberían ser evaluados oficialmente para su difusión en las agriculturas tropicales de Sudamérica en las que el girasol es un cultivo en expansión.

La región Central comprende Centro y Norte de la provincia de Buenos Aires, Sur de Santa Fe, Sur de Córdoba, Noreste de La Pampa y San Luis (Regiones girasoleras Ia y II, I.N.T.A., 1983). Con más de 2,5 millones de hectáreas sembradas anualmente, es sin dudas la mayor región girasolera del país en términos de superficie y producción. El clima es templado pampeano, cuyo rasgo característico es su falta de amplitud térmica anual. Tanto los veranos como los inviernos son moderados. Las lluvias disminuyen de Este a Oeste, determinando la transición de un clima húmedo a uno semiárido.

Los ambientes típicamente girasoleros de esta región presentan un paisaje suavemente ondulado, de lomas bien drenadas circundadas por bajos anegables. Los suelos son de textura gruesa (franco-arenosa), encontrándose principalmente Hapludoles énticos y típicos y Haplustoles, de buen drenaje interno y sin impedimentos para la exploración radical.

La región Sur corresponde al Sur de la provincia de Buenos Aires (Región girasolera Ib, I.N.T.A., 1983), donde el clima es templado pampeano, con precipitaciones que disminuyen de Este a Oeste. La región es una llanura ondulada, con drenaje hacia el océano Atlántico. Los suelos son en general profundos y bien drenados, encontrándose principalmente Argiudoles típicos, Hapludoles énticos y típicos y Haplustoles. Se presentan en el área algunas limitaciones debidas principalmente a la presencia del manto calcáreo (tosca) dentro del metro de profundidad.

#### *Factores abióticos*

Algunos de los factores abióticos que modulan las respuestas medias del cultivo y las respuestas relativas de los diferentes híbridos de girasol en estas regiones son las precipitaciones, el fotoperíodo, la duración de la estación de cultivo, el tipo de rotación agrícola, la temperatura y las características físicas del suelo.

Contrariamente a lo que sucede con cultivos como el maíz, los rendimientos medios del girasol en la Argentina están negativamente asociados a la cantidad de lluvia caída durante los meses de floración y llenado de granos (Magrin *et al.*, 1998, de la Vega, datos no publicados). El efecto negativo de las lluvias sobre el rendimiento puede ser directo, como consecuencia del estrés lumínico, que se produce por la disminución de la radiación incidente, o indirecto, a través de la promoción de un conjunto de enfermedades que producen el secado anticipado del cultivo. Esta asociación negativa del rendimiento de girasol y las precipitaciones, sumado al avance tecnológico de los cultivos de maíz y soja, produjo un desplazamiento del girasol hacia el Oeste, ingresando en áreas más marginales y cediendo posiciones en ambientes más húmedos. Esta misma tendencia se observa en las agriculturas tropicales de Brasil, Bolivia y Paraguay, donde el cultivo se encuentra en expansión. En estos sistemas, el girasol no compite con la soja o el maíz, sino que se desarrolla como una alternativa en las áreas y épocas de siembra donde estos cultivos afrontan un alto riesgo de fracaso por sequías terminales. Quizá el mejor ejemplo de esta afirmación es la safrinha en el Centro Oeste de Brasil y Santa Cruz de la Sierra (Bolivia).

En cuanto al fotoperíodo, durante la primavera la duración del día se incrementa de Norte a Sur y de siembras tempranas a siembras tardías. El girasol está considerado una especie de día largo, por lo que, en general, todos los cultivares reducen su requerimiento térmico para florecer a medida que se alarga el fotoperíodo a emergencia, pero no todos lo hacen en la misma medida. Así podemos encontrar híbridos que comportándose relativamente como intermedios-largos en siembras tempranas en la región Norte, se comportan relativamente como intermedios-precoces en siembras



tardías en la región Central (sensibles al fotoperíodo) e híbridos cuya respuesta es inversa (insensibles al fotoperíodo).

En las regiones Norte y Central, la duración de la estación de cultivo no es limitante, aún en siembras tardías, por lo que conviene utilizar híbridos de ciclo intermedio-largo e insensibles al fotoperíodo, que sean capaces de maximizar la captura temporal de los recursos ambientales disponibles, independientemente de la fecha de siembra. El doble cultivo girasol-maíz en la región Norte o la necesidad de liberar tempranamente el campo para sembrar una pastura en la región Central constituyen algunos motivos para la elección de un híbrido precoz, a expensas de un mayor rendimiento potencial. En la región Sur, los materiales de ciclo intermedio-largo presentan en general un mayor potencial de rendimiento en siembras tempranas que los de ciclo más corto, pero en el caso de las siembras tardías, se recomienda utilizar híbridos de ciclo corto, que escapen a las condiciones adversas de temperatura y humedad durante el período de llenado de grano. En este caso, la utilización de genotipos sensibles al fotoperíodo otorgaría una mayor plasticidad fenotípica.

Como en el caso de otros cultivos, el fotoperíodo podría estar afectando en girasol otros caracteres relacionados al rendimiento, como duración del período de llenado o partición de biomasa hacia las estructuras reproductivas, como así también estar interactuando con otros factores ambientales como la temperatura. La duración del día alrededor de floración sería uno de los factores que subyacen las interacciones G×E entre las regiones Central y Norte, a través de su efecto sobre algunos componentes del rendimiento (de la Vega & Hall, 1998b). Los híbridos adaptados a la región Norte y a otros ambientes tropicales de cultivo estarían mejor adaptados a fotoperíodos cortos que los genotipos adaptados a ambientes templados.

Con el objetivo de escapar a las altas temperaturas estivales y a los momentos de mayor incidencia de roya negra y mayores ataques de polilla y agromícido en el capítulo, las fechas de siembra en la región Norte se han ido adelantando con el tiempo, llegándose a sembrar desde fines de julio en el Chaco y desde principios de agosto en el Centro y Norte de Santa Fe. La misma modalidad se utiliza en el Sur de Brasil y el Sudeste de Paraguay. Pero esta modalidad de siembra que, en los ambientes en que la disponibilidad hídrica lo permite, ha abierto la posibilidad del doble cultivo de verano girasol-soja o girasol-maíz, presenta algunas limitaciones. Como el clima de la región es subtropical y no tropical, las siembras de invierno exponen al cultivo al riesgo de soportar heladas o temperaturas cercanas a cero durante parte de la fase vegetativa. Este riesgo también está presente en las siembras tempranas de la región Sur. Esta situación raramente provoca muerte de plantas pero a menudo genera desuniformidad en la emergencia e induce la aparición de ramificaciones por ruptura de la dormición de las yemas axilares. Este tipo de respuesta es genotipo dependiente, existiendo híbridos muy sensibles a presentar ramificaciones ante condiciones de bajas temperaturas.

Otro aspecto a tener en cuenta son las temperaturas durante llenado de grano, que con frecuencia presentan valores excesivamente altos en la región Norte o muy bajos en las siembras tardías de la región Sur. Una alternativa en ambas situaciones es la utilización de híbridos de ciclo corto que permitan escapar de los momentos de mayor frecuencia de eventos de estrés térmico. Pero, en el caso del Norte, la posibilidad de ocurrencia de temperaturas excesivamente altas está presente durante todo el año y un cultivo que se cosecha en diciembre seguramente estará inevitablemente expuesto a las mismas. Estos aspectos nos llevan a considerar que el concentrarse sólo en prácticas culturales que nos permitan escapar de los factores de estrés presentes en la región sin considerar la adaptación del híbrido a sembrar es una estrategia de alto riesgo y poca flexibilidad.

Se ha demostrado que existen caracteres morfológicos asociados a un mejor llenado bajo condiciones de altas temperaturas, como por ejemplo capítulos que adquieren una posición hori-



zontal después de floración y son sombreados por las hojas superiores (Ploschuk & Hall, 1995). Bajo estas condiciones, el régimen térmico del capítulo es más favorable para el llenado que en capítulos erectos. Estas consideraciones son también útiles en el caso de la región Central, donde el período de llenado transcurre mayormente durante los meses de enero y febrero. También existen caracteres constitutivos asociados a una mayor tolerancia a las altas temperaturas que pueden constituir un costo para el potencial de rendimiento (por ej. mayor reflectancia foliar), pero que deben ser tenidos en cuenta en aquellos ambientes desfavorables donde la estabilidad de rendimiento es prioritaria a la búsqueda de un alto potencial que, en la mayoría de los casos, no puede expresarse.

Análogas consideraciones pueden hacerse en el caso de las deficiencias hídricas, factor que está presente en todas las regiones, pero en mayor medida en los ambientes subhúmedos y semiáridos del Oeste. Por otro lado, es sabido que el mejor comportamiento relativo frente a la sequía que presenta el girasol con respecto a otros cultivos no reside en una mayor eficiencia en el uso del agua, sino en su capacidad de explorar el suelo a una mayor profundidad y acceder de esta manera a fuentes de agua a las que otros cultivos no acceden. Por lo tanto, los ambientes que presentan suelos pesados, densificados y con impedancias físicas a poca profundidad y, por lo tanto, limitan el desarrollo del sistema radical, exponen al cultivo a sufrir severos déficit hídricos. En este tipo de suelos, la elección de un cultivar de probado buen comportamiento relativo ante condiciones de sequía es central para el éxito del cultivo.

Algunos atributos fenotípicos como el llenado del centro del capítulo y el *stay green* han sido considerados por numerosos autores como indicadores de adaptación a diferentes tipos de estrés y, por lo tanto, constituyen aspectos importantes a observar cuando se comparan diferentes genotipos.

Otro aspecto central a considerar en el cultivo de girasol es el vuelco, especialmente en aquellas áreas de suelos poco profundos y fuertes tormentas. El nivel de tolerancia mínimo requerido difiere entre regiones. De hecho, ciertos híbridos ampliamente difundidos en el Oeste de la provincia de Buenos Aires presentan una inaceptable susceptibilidad a vuelco en la región Norte. Siempre se ha asociado negativamente la resistencia al vuelco con la altura del híbrido. Esta asociación no es siempre correcta, ya que muchos aspectos anatómicos y morfológicos de tallo y raíz estarían asociados a este carácter, encontrándose en el mercado híbridos altos resistentes a vuelco e híbridos bajos susceptibles.

### Enfermedades

El girasol es un cultivo que actúa como hospedante de numerosas enfermedades fúngicas que afectan el rendimiento en forma directa, principalmente a través del acortamiento del período de llenado, generando una disminución del peso de los granos y el porcentaje de aceite, y en forma indirecta, a través del quebrado de los tallos.

Para que una enfermedad se exprese se deben combinar un patógeno virulento, un híbrido susceptible y un ambiente predisponente. El factor ambiental difiere sensiblemente entre regiones y situaciones culturales dentro de una misma región, por lo que los patrones de presencia y severidad de las diferentes enfermedades también difieren entre ambientes. Como la utilización de fungicidas es normalmente inviable y como, con excepción de *Verticillium* (*Verticillium dahliae*), las rotaciones no constituyen una solución, ya que las esporas de las otras enfermedades importantes viajan a través del aire, la utilización de híbridos resistentes constituye la estrategia más importante, sino única, para tratar con las enfermedades. Por lo tanto, se deben tener en cuenta las condiciones predisponentes en cada caso y elegir entre los híbridos que presenten un adecuado nivel de tolerancia a las enfermedades que puedan constituir un factor de pérdida de rendimiento.

En la región Norte, por ejemplo, enfermedades tan severas en la regiones Central y Sur como *Verticillium* y la podredumbre de capítulo producida por *Sclerotinia sclerotiorum* no representan



una amenaza para el cultivo de girasol. En cambio, Roya Negra (*Puccinia helianthi*), *Alternaria* (*Alternaria helianthi*) y Phoma (*Phoma macdonaldii*), en determinadas condiciones, pueden provocar pérdidas muy significativas de rendimiento en híbridos susceptibles. Existen híbridos resistentes a Roya Negra que están disponibles en el mercado. En lo referido a Phoma y *Alternaria*, existe una gran variabilidad en el comportamiento de los diferentes cultivares frente a estas enfermedades, pero no se ha encontrado un nivel de resistencia cercano a la inmunidad. Estas enfermedades son también centrales en Brasil, Bolivia y Paraguay, y son normalmente consideradas durante el proceso de evaluación oficial de nuevos genotipos.

Existe consenso unánime al afirmar que *Verticillium* es la enfermedad más importante de las regiones Central y Sur, tanto por su frecuencia como por su severidad. En ataques intensos, las pérdidas de rendimiento en híbridos susceptibles pueden ser superiores al 50%. Las temperaturas moderadas del verano, los suelos de textura franco-arenosa y pH neutro y la siembra continua de girasol, constituyen condiciones predisponentes casi inevitables. Por esta razón, la forma más efectiva de enfrentar la enfermedad es a través del uso de híbridos resistentes.

La segunda enfermedad en importancia en la región Central es la podredumbre de capítulo producida por *Sclerotinia sclerotiorum*. Debido a que requiere condiciones climáticas muy específicas para su acción, los ataques intensos no son tan frecuentes como los de *Verticillium*. A pesar de esto, cuando las citadas condiciones se cumplen, las pérdidas pueden ser totales. En forma similar a lo que sucede con Phoma y *Alternaria*, no existe un grado de resistencia genética a *Sclerotinia sclerotiorum* que le permita a un genotipo casi no manifestar síntomas en ataques intensos, pero existen diferentes niveles de tolerancia y susceptibilidad que deben ser tenidos en cuenta en la elección de un híbrido, especialmente en las áreas girasoleras del Este de la región y en las siembras tardías, en las que el período de llenado de grano ingresa en el otoño, normalmente más frío y húmedo.

En los años húmedos, Roya Blanca (*Albugo tragopogonis*), Phoma y *Alternaria*, constituyen un factor de severas pérdidas de rendimiento en la región Central. Por último, en las siembras tardías o "de segunda" en el Norte de la región Central son frecuentes los ataques de Roya Negra, por lo que resulta conveniente elegir un híbrido resistente a esta enfermedad para esta modalidad de siembra.

### Conclusiones

El girasol es un cultivo de importancia central para la agricultura argentina. Las diferencias climáticas, edáficas y fitosanitarias entre regiones y sistemas de producción subyacen fuertes interacciones G×E. Algunas de estas interacciones son repetibles a lo largo de los años y pueden ser identificadas y explotadas a la hora de elegir el sistema de producción que mejor se adapte a cada situación. Existen decenas de híbridos disponibles en el mercado y ninguno de ellos es el "ganador universal" que constituya siempre la mejor opción. El avance del cultivo hacia nuevas áreas ha estado invariablemente ligado al desarrollo y selección de genotipos adaptados a las mismas. Las diferencias de participación de mercado de los híbridos entre regiones son un ejemplo de que los productores reconocen este hecho.

La adaptación a condiciones tropicales no es común en girasol, cultivo que a lo largo de su historia ha estado invariablemente ligado a ambientes templados. Sin embargo, en los últimos años se han desarrollado algunos cultivares que presentan algunos de los caracteres requeridos para su empleo en sistemas agrícolas tropicales: tolerancia a sequía y altas temperaturas, resistencia a Roya Negra, tolerancia a *Alternaria* y Phoma y adaptación a fotoperíodos cortos. El avance continuado en este sentido, el carácter complementario y no competitivo del cultivo en términos estacionales y la instalación de la industria procesadora *in situ* hacen prever un importante incremento del girasol

como alternativa de safrinha en vastas áreas tropicales del centro de Sudamérica. Este desarrollo convertiría al Mercosur en el polo de producción de girasol más importante del mundo.

## Referencias

de la Vega, A.J., and Hall, A.J., 1998a. Caracterización ambiental y desarrollo de estrategias de selección indirecta en girasol a través del uso de un conjunto de genotipos de referencia. Actas de la III Reunión Nacional de Oleaginosos, Bahía Blanca, Argentina, pp. 17-18.

de la Vega, A.J., and Hall, A.J., 1998b. Determinantes fisiológicos de la interacción genotipo x fecha de siembra en girasol. Actas de la XXII Reunión Argentina de Fisiología Vegetal, Mar del Plata, Argentina, pp. 142-143.

I.N.T.A., 1983. Girasol. Manual de Divulgación Rural. Sec.de Agricultura y Ganadería. Instituto Nacional e Tecnología Agropecuaria. 32 pp.

Magrin, G.O., Grondona, M.O., Travasso, M.I., Boullón, D.R., Rodríguez, G.R., and Messina, C.D., 1998. Impacto del fenómeno "El Niño" sobre la producción de cultivos en la región pampeana. I.N.T.A. Instituto de Suelo y Agua. Castelar, Buenos Aires.

Pascale, A.J., and Damario, E.A., 1995. Condiciones agroclimáticas actuales para el cultivo de girasol en la Argentina. Actas de la II Reunión Nacional de Oleaginosos, Pergamino, Argentina, pp. 132-141.

Ploschuk, E.L., and Hall, A.J., 1995. Capitulum position in sunflower affects grain temperature and duration of grain filling. Field Crops Research 44: 111-117.

Sierra, E.M., and Murphy, G.M., 1986. Agroclimas del cultivo de girasol en la Argentina. Rev. Facultad de Agronomía 7: 25-44.



## BASES ECOFISIOLÓGICAS PARA EL MANEJO DEL CULTIVO DE GIRASOL

Sergio A. Uhart <sup>1,2</sup>, Mariano I. Frugone<sup>2</sup>

### DESARROLLO Y CRECIMIENTO DEL CULTIVO. MOMENTOS CRÍTICOS EN LA DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO

El desarrollo de las plantas de girasol puede dividirse en cuatro grandes etapas fenológicas: 1. Siembra-emergencia, 2. Emergencia-Iniciación floral, 3. Iniciación floral-floración, 4. Floración-madurez fisiológica.

1. La primera etapa es la fase de establecimiento del cultivo y puede dividirse en dos subfases: siembra-germinación (aparición de la radícula en las semillas) y germinación-emergencia (crecimiento de la plántula hasta su aparición sobre la superficie del suelo). En este periodo se determina el número de plantas y por ende el número de capítulos potenciales por unidad de superficie. La temperatura, disponibilidad hídrica y condiciones físicas de la cama de siembra son los principales factores que pueden afectar la germinación y emergencia. La temperatura óptima para estos procesos es de aproximadamente 26 °C, la máxima de 40°C y la temperatura base ( $T^{\circ}$  por debajo de la cual los procesos se detienen) es de 4°C. El tiempo que media entre la siembra y la emergencia puede ser calculado en base a la suma de temperaturas (temperatura media diaria menos la  $T^{\circ}$  base), así como también el tiempo entre germinación y emergencia. El agua es indispensable para la inhibición de la semilla y para el crecimiento de la plántula, pero excesos de humedad son desfavorables para el cultivo, ya que el girasol es muy sensible a los mismos. Los suelos compactados afectan la oferta de agua, la concentración de oxígeno y dificultan la emergencia y el crecimiento de la plántula

2. La fase emergencia-iniciación floral, es un periodo de corta duración durante el cual se determina el número de hojas por planta. El mismo finaliza cuando el ápice deja de diferenciar hojas para comenzar a diferenciar estructuras reproductivas. La iniciación floral comienza aproximadamente entre 30 a 40 días de la siembra y puede asociarse, como una aproximación, a la aparición de la primera hoja impar (7 o 9 hoja, hasta ese momento las hojas son opuestas). Esta fase puede dividirse también en dos subetapas: emergencia- fin del periodo juvenil, y fin del periodo juvenil-iniciación floral. El periodo juvenil es una fase durante la cual las plantas son insensibles al fotoperiodo (longitud del día) cuya duración puede oscilar entre 250 y 300 °C día ( $T^{\circ}$  base 4°C). La extensión del periodo emergencia-iniciación floral se acorta al aumentar la temperatura y la duración del día (la mayoría de los cultivares se inducen con días largos, no obstante existen cultivares sensibles a días cortos e insensibles al fotoperiodo).

3. La fase iniciación floral- floración comprende la diferenciación y crecimiento del receptáculo y de las flores. Durante la primera mitad de esta fase (aproximadamente 400°C día,  $T^{\circ}$  base 4°C) las flores se diferencian, para, durante la segunda mitad madurar y tornarse funcionales. A mayor temperatura menor será la duración de la fase y a fotoperiodos más largos, inversamente a

<sup>1</sup>Departamento Desarrollo de Productos MORGAN-DOW AGROSCIENCES

<sup>2</sup>Profesor UNMP. Investigador CONICET



la etapa anterior, mayor será su duración. No obstante existen cultivares con respuesta a días largos en la fase anterior y a días cortos o insensibles para esta etapa por lo que el resultado final puede ser variable en función de la respuesta combinada en ambos periodos. Durante esta etapa queda fijado el número de flores (diferenciación - supervivencia) y frutos potenciales, y también el área foliar, ya que es durante este lapso, también denominado de «crecimiento rápido» que los tallos y hojas crecen a una tasa muy elevada, similar a la que puede tener el maíz, generando 95% del área foliar máxima. Ello determina la capacidad de captación de radiación solar y por lo tanto las posibilidades de crecimiento del cultivo. Se ha establecido que un valor de índice de área foliar ( $m^2$  de hojas por  $m^2$  de suelo) de 2 o mayor permite alcanzar el 95% de intercepción de luz, nivel que posibilita tasas máximas de crecimiento y rendimiento. El área foliar está determinada por las tasas de aparición y de expansión foliar, de ellas la más variable es la expansión foliar. Esta última disminuye ante caídas en la radiación solar, la disponibilidad de agua y de nutrientes, especialmente de N. En esta etapa también se acumulan reservas de carbono y N en órganos vegetativos y en capítulos que durante el llenado de granos serán de gran importancia para mantener la tasa de acumulación de peso seco y de aceite de las semillas.

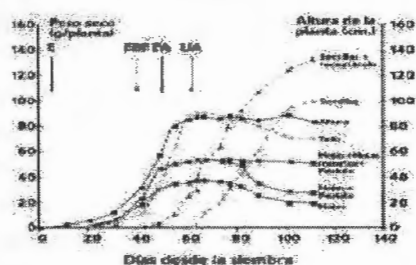
4. El periodo floración-madurez fisiológica comienza con la antesis de las flores ubicadas en la periferia del capítulo. La madurez fisiológica se produce cuando los granos no acumulan más peso seco, evento que puede asociarse con el cambio de coloración de las brácteas del capítulo, que se tornan marrones. La antesis de las flores de los capítulos de un cultivo se extiende por 10 a 15 días. Cuando las flores son fecundadas comienza el crecimiento del pericarpio que alcanza su máximo tamaño en 7 a 8 días. A partir de ese momento comienza el crecimiento del embrión que se prolonga hasta los 10 a 14 días. La acumulación de aceite se inicia entre 8 y 14 días después de la floración y alcanza su máximo valor una semana antes de madurez fisiológica. En esta etapa finaliza la expansión de las últimas hojas, se fija el número máximo y el tamaño de las flores, se determina la fijación de frutos, su peso y la concentración y calidad del aceite. El periodo durante el cual se determina el número de granos por unidad de superficie en girasol (principal componente del rendimiento; el peso de granos es levemente inferior en importancia) se extiende desde 30 días antes de la floración hasta 20 días después de la misma. Condiciones de alta radiación y temperaturas moderadas (18 a 20°C de  $T^\circ$  media) durante este periodo resultan favorables para la fijación de granos. En base a ello se estableció un cociente fototermal ( $\text{radiación solar}/(T^\circ \text{ media}-T^\circ \text{ base})$ ), similar al propuesto para trigo y maíz, que se asocia estrechamente con el número de granos fijados. El peso de los granos y su concentración de aceite (de alto costo de producción debido a su alta proporción de aceite -50%- y de proteína -20%-, 2,3 y 1,7 veces más caros energéticamente que el almidón) están directamente vinculados con la producción de asimilados durante esta fase, proceso que depende del área foliar verde que el cultivo pueda mantener, de las condiciones ambientales y de las reservas que la planta acumuló en preantesis. Es debido a ello que el área foliar verde durante el llenado de granos está altamente asociada con el peso y contenido de aceite de la semilla. Restricciones en la disponibilidad hídrica, nutricional (especialmente N), baja radiación solar y altas temperaturas pueden reducir la fijación de granos, la acumulación de peso en los mismos, su concentración de aceite y la calidad del mismo (particularmente la temperatura).

La mayor parte de lo señalado en los párrafos precedentes se resume en la Figura 1

## ELECCION DEL HIBRIDO

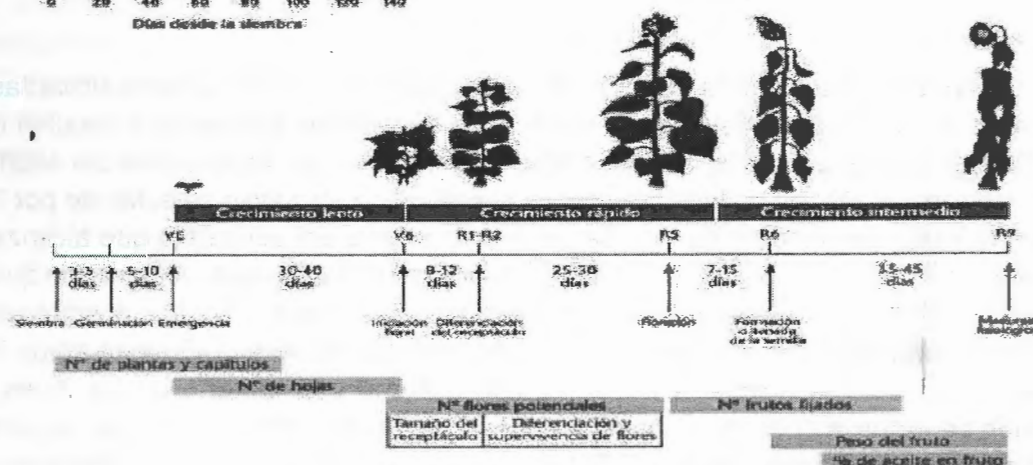
Un buen híbrido debe permitirnos, a igualdad del resto de las condiciones ambientales y de manejo que hacen a la producción, alcanzar la máxima multiplicación del dinero invertido (que normalmente coincide con el máximo rendimiento en aceite por ha) con el menor riesgo o variación posible ante cambios en el ambiente. Definimos ambiente como el conjunto de condiciones edafoclimáticas, sanitarias y de manejo dadas, por ejemplo, por diferentes localidades, años, lotes dentro de un establecimiento, fechas de siembra etc.

En base a lo señalado, los aspectos agronómicos pueden resumirse en dos variables: rendimiento y estabilidad del rendimiento. El primero de ellos representa el potencial de producción del cultivar bajo condiciones no limitantes (regado, fertilizado y con un manejo óptimo del cultivo). Conocer este techo de producción es importante para estimar las pérdidas debidas a deficiencias



**Días desde la siembra**  
Evolución del peso seco de los diferentes órganos vegetativos y reproductivos y la altura de la planta de girasol cultivada en condiciones de campo. (Tomado de Hernandez, 1995)

En emergencia:  
BEP= aparición del botón floral  
P= antes de las flores perfoliadas  
UGA= antes de las flores coroladas



Necesidad de N	44 a 47 Kg. de N/ha, en Pl. entera por Tn. de grano	5-7 % del total	75-80% del total	13-20% del total
Necesidad de P	5 Kg. de P/ha, en Pl. entera por Tn. de grano	15% del total	60-65% del total	20-32% del total
Necesidad de Agua	520 a 560 mm/ha	3mm/día	6-8mm/día	3-5mm/día

Condición	Rendimiento (kg/ha)	Frutos/capítulo	Frutos/m²	Peso 1000 granos (g)	% aceite en fruto	Materia seca aérea (kg/ha)
Secano	1.500-2.500	1.000-1.500	4.000-6.000	30-70	40-48	7.000-9.000
Riego	3.500-4.500	1.800-2.000	7.000-8.500	40-70	45-50	10.000-12.000

en algun/os de los factores que hacen al rendimiento del cultivo, tanto ambientales como de manejo, y establecer objetivos ciertos de producción en planteos de alta tecnología. El segundo aspecto señalado es la estabilidad del rendimiento, producto de un numeroso grupo de factores, tales como la tolerancia a enfermedades y plagas, y a distintos tipos de estrés (hídrico, nutricional, lumínico, térmico, etc.). La estabilidad puede estar dada por características intrínsecas del híbrido



y/o por le manejo que el productor haga del mismo para buscar su adaptación a un ambiente determinado. Por ejemplo, un híbrido que es inestable por su susceptibilidad a Sclerotinia de capítulo puede mostrarse estable si mediante la fecha de siembra se disminuye la probabilidad de coincidencia de la floración con temperaturas y humedad relativa del aire favorables para la infección, poniendo en práctica el llamado mecanismo de «escape». La estabilidad de los híbridos ante limitaciones del ambiente estará determinada por la adaptación de los mismos a tales condiciones, por el escape a las condiciones adversas o por la remoción o disminución por parte del productor de tales limitaciones cuando esto sea posible y rentable (riego, fertilización, etc.) La cuantificación del rendimiento en aceite por unidad de superficie o los pesos obtenidos por peso invertido es una objetivo fácil de alcanzar, pero ¿como se puede cuantificar la estabilidad del rendimiento en aceite? Para este fin existen diversas metodologías cuyos resultados pueden ser más o menos complejos de interpretar. Las más sencillas caracterizan los ambientes a través del rendimiento medio del conjunto de híbridos probados en el mismo y determina la estabilidad de cada uno de ellos en función de la caída en su rendimiento por cada unidad de merma en el potencial productivo del ambiente (pendiente de la relación lineal entre rendimiento y nivel de producción de cada ambiente probado) (Figura 2). Si nuestro techo de producción en seco se ubica por debajo del rendimiento en donde ambos híbridos se cruzan nos conviene seleccionar el híbrido 2, y si está por encima del punto de cruce la recomendación sería elegir el híbrido 1.

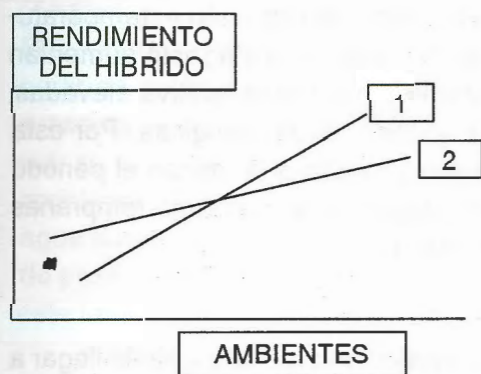


Figura 2: Rendimiento de dos híbridos en función del potencial productivo de diferentes ambientes.

Otra metodología que brinda información más precisa sobre la estabilidad del rendimiento de los cultivares es la denominada «AMMI» (Additive Main effects and Multiplicative Interactions o efectos principales aditivos e interacciones multiplicativas) . pero su interpretación resulta menos sencilla que el método anteriormente explicado. Como resultado de este análisis se obtiene un gráfico donde en el eje de ordenadas (y) se registran valores asociados con la dispersión del rendimiento a través de los diferentes ambientes ensayados, y en el eje de abscisas (x) se muestra el rendimiento promedio de cada híbrido a través de todos los ambientes incluidos en el análisis. A su vez los híbridos caracterizados por su «dispersión» y rendimiento pueden ser agrupados a través del análisis de «clusters». Se propone el uso de las 3 metodologías (regresión lineal-AMMI y Clusters) para caracterizar la estabilidad de los híbridos de girasol.



## FECHA DE SIEMBRA

Permite manejar el grado de coincidencia del momento crítico de determinación del rendimiento con las mejores condiciones de radiación solar y temperatura, y si el cultivo es de secano, con probabilidades bajas de deficiencias hídricas. El retraso en la fecha de siembra desplaza también el llenado de granos hacia períodos de baja radiación y temperatura que afectan el peso y porcentaje de aceite de los granos. La fecha de siembra también permite «escapar» a condiciones que favorezcan el desarrollo de enfermedades como por ejemplo el ataque de capítulo por *Sclerotinia sclerotiorum*. Las siembras tardías, si están asociadas con mayores temperaturas durante la etapa vegetativa, generan plantas más chicas (se acelera más el desarrollo que el crecimiento), por lo que la densidad de plantas debe aumentarse. Adicionalmente, se reduce la duración en días de la etapa vegetativa y del período crítico (se dispone de menos días para captar radiación y para determinar estructuras reproductivas), la floración coincide con una menor oferta de radiación solar y generalmente temperaturas más altas, comparada con siembras tempranas, por lo que el cociente fototermal es menor y se reduce el número de granos fijados por unidad de superficie. A medida que los cambios de temperatura y radiación provocados por variaciones en la fecha de siembra se reducen (por ejemplo en ambientes tropicales y subtropicales), el efecto negativo de fechas tardías disminuye y los cambios en los valores de densidades óptimas son menores. En zonas subtropicales y tropicales, donde las precipitaciones se producen durante el verano a partir de noviembre y se registran altas temperaturas las siembras de fin de julio son posibles si se cuenta con riego o, bajo un planteo de secano, si se trabaja eficientemente sobre la economía de agua. La etapa de determinación del rendimiento coincide con momentos de buena oferta de radiación y temperaturas que no han llegado a sus máximos. Las siembras en los meses posteriores a agosto aumentan las probabilidades de coincidencia de la floración con temperaturas y humedad relativa elevadas, que afectan la fijación de granos y favorecen el desarrollo de enfermedades fúngicas. Por esta razón la alternativa más viable es la siembra entre fines de enero y marzo que ubican el período reproductivo del cultivo bajo condiciones de menor radiación respecto de siembras tempranas pero con temperaturas que no comprometen la producción de granos.

## DENSIDAD DE SIEMBRA

En el nivel de cultivo, a medida que la densidad crece el rendimiento aumenta hasta llegar a un óptimo, mientras que por planta, el rendimiento cae primero levemente hasta llegar a un punto a partir del cual la merma es mayor, con tendencias distintas según los cultivos. Cuando las plantas llegan a tasas de crecimiento cercanas al punto en que su rendimiento cae sensiblemente, pequeñas disminuciones adicionales en la misma pueden generar mermas importantes en el rendimiento, determinando un valor o un rango de valores óptimos. Este rango puede ser más estrecho o más amplio de acuerdo a la plasticidad vegetativa y reproductiva de la especie en bajas densidades y a su tolerancia a la competencia por recursos ambientales, en altas densidades. El girasol puede compensar en mayor medida que el maíz las bajas densidades a través de la modificación de la expansión foliar y del tamaño del capítulo y peso y contenido de los granos y presenta valores de tasas de crecimiento por planta (TCP) y biomasa mínima para producir granos cercanos a cero, por lo que densidades relativamente altas o bajas (105.000 y 15.000 pl/ha, bajo riego y fertilización) no alteran significativamente el rendimiento (Valentinuz *et al.*, 1995a y b). Sin embargo en condiciones de cultivo en secano las densidades aconsejables varían entre 40000 y 70000 pl/ha. En cultivos bajo secano la densidad de plantas debe ser establecida contrastando la oferta ambiental con las características propias del cultivar que puedan conferir tolerancia a la densidad. Entre estas características la principal es el tamaño de la planta o su capacidad de cobertura del suelo. Dado que el consumo de agua está directamente relacionado con la cobertura del suelo, uno de los objetivos del

manejo de la densidad es regular la misma, procurando no reducir excesivamente la captación de radiación ni generar muy altas y rápidas coberturas que impliquen un consumo mayor y más acelerado del agua disponible. Si bien las plantas de girasol son plásticas en su capacidad de generar estructuras vegetativas y reproductivas, es importante en esquemas de alto rendimiento lograr una buena homeogeneidad en las distancias entre plantas en el surco así como en el momento de emergencia de las mismas, ya que ello redundará en mayores rendimientos. La mencionada capacidad de compensación disminuye ante caídas en la disponibilidad de agua y nitrógeno, bajas temperaturas y defoliaciones tardías (cercanas a floración) por insectos, granizo, etc. Por otra parte, el acortamiento de la distancia entre surcos (0,70 vs 0,52 o 0,38 m) para siembras tempranas no ha producido incrementos significativos en el rendimiento.

## **REQUERIMIENTOS HIDRICOS. IMPACTO DE LA SEQUÍA SOBRE CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO**

Ante demandas atmosféricas crecientes las plantas presentan menos resistencia a perder agua que el suelo. La capa superior de este último se va secando y disminuye sensiblemente su conductividad hidráulica, limitando la evaporación. Debido a ello, ante situaciones de escasez de agua, es conveniente dirigir una mayor proporción de la energía solar hacia el suelo reduciendo la cobertura del mismo por el cultivo (manejo de la densidad de plantas), estrategia que naturalmente ponen en funcionamiento los cultivos ante una sequía (enrollado de las hojas y senescencia foliar). Cultivos de girasol regados y fertilizados pueden alcanzar 13 a 14 tn/ha de materia seca aérea (Andrade y Gardiol, 1995). En estos sistemas de producción el cultivo puede consumir entre 520 y 600mm de acuerdo a la demanda atmosférica. La eficiencia de uso del agua calculada a partir de estos datos varía entre 8 y 10 kg de grano/ha por mm de agua consumida. El girasol presenta una gran capacidad de extracción de agua del suelo dada por su profundo sistema radical, su baja resistencia al transporte de agua en la planta (la mitad que la de la soja) y su baja resistencia estomática (especialmente en tre emergencia y floración). La baja eficiencia de uso del agua durante la etapa reproductiva del girasol se debe a sus bajas tasas de crecimiento (alto costo de producción de materia seca por su alto contenido de aceite y proteínas) y a su baja cobertura en esta fase (Andrade, 1995).

El crecimiento y rendimiento de los cultivos está directamente relacionado con el consumo de agua. Ante una sequía el primer proceso afectado es el alargamiento celular, luego la fotosíntesis y respiración, la translocación de asimilados, etc. Por lo tanto, el primer síntoma de la sequía es una menor expansión foliar y una mayor senescencia de las hojas, efectos que conducen a una caída de la captación de radiación solar. La superficie foliar verde del girasol es más afectada que la del maíz y la de la soja por la sequía (Cox y Joliff, 1986). La reducción del área foliar y de la cobertura del suelo disminuyen el consumo de agua. Si esta situación se produce durante fases vegetativas se ahorra agua difiriendo su consumo hasta momentos más críticos para la determinación del rendimiento. Este ahorro puede constituir un beneficio si la sequía se prolonga hasta dichos momentos. El estrés hídrico también afecta la eficiencia de conversión de la radiación interceptada en materia seca (ec) o tasa fotosintética. Sin embargo, la ec en girasol puede llegar a mantenerse bajo deficiencias hídricas. Los cultivos pueden regular la pérdida de agua a través de sus estomas adelantando su cierre en función del nivel de estrés. El girasol se caracteriza por poseer estomas muy poco sensibles a las deficiencias hídricas, especialmente en preanthesis, pero posee mecanismos tales como profundización radical y regulación de la superficie foliar que colaboran a posponer la deshidratación de los tejidos. Como consecuencia del impacto negativo del déficit hídrico sobre la radiación interceptada por el cultivo y sobre la tasa fotosintética, la tasa de crecimiento del cultivo (TCC) también se reduce.



El momento crítico de determinación del rendimiento del girasol se extiende desde 30 días antes hasta 20 días después de la floración. En el lapso señalado se define el número de granos por unidad de superficie, principal componente del rendimiento, aunque el peso de los granos es un componente de gran importancia también, ya que puede aumentar hasta en un 100% en función de la oferta de recursos ambientales. El girasol es más tolerante al estrés hídrico que el maíz y la soja por lo que sufre caídas relativas en el rendimiento menores que estos cultivos ante deficiencias similares. Cuando el estrés es progresivo desde etapas tempranas el cultivo desarrolla un mecanismo de adaptación a la sequía: la expansión de sus hojas se reduce, y se enriquecen en sacarosa, lo que aumenta su retención de agua y permite un mantenimiento parcial de la fotosíntesis. Al mismo tiempo reacciones hormonales orientan los asimilados hacia el capítulo más que hacia los órganos vegetativos, y puede llegar a aumentar el cociente número de granos/materia seca total (Merrien y Blanchet, 1991). Cultivos que sufrieron estrés progresivo severo desde etapas tempranas hasta madurez, en suelos profundos mostraron tasas fotosintéticas e índice de cosecha similares a los tratamientos regados (Blanchet et al., 1990). Sin embargo deficiencias hídricas importantes durante la floración en plantas no acondicionadas anteriormente (estrés no progresivo) provocaron una senescencia precoz del follaje, y mermas importantes en el número y peso de los achenios y en el índice de cosecha. La fotosíntesis en postfloración, asociada con el mantenimiento del área foliar verde, es determinante de la síntesis de aceite y del peso de los achenios. Cuando el estrés hídrico se produce en floración es posible obtener respuestas de alrededor de 8-11 kg de grano/ha por mm de agua consumida, mientras que si el estrés se produce en etapas vegetativas o llenado de granos avanzado la respuesta puede oscilar entre 5 y 6 kg de grano/ha por mm de agua consumida (Merrien y Blanchet, 1991).

#### Factores de manejo y estrés hídrico

a) Elección de la especie y cultivar: Existen estudios sobre estabilidad del rendimiento en diferentes ambientes que permiten conocer el comportamiento de los cultivares ante situaciones de estrés. Los híbridos modernos tienden a ser más rendidores en ambientes de alta producción, pero generalmente presentan, con las excepciones del caso, igual o mejor comportamiento que los híbridos «antiguos» en ambientes poco productivos, debido esencialmente a una mayor tolerancia a enfermedades. El ciclo de los cultivares es otra característica importante ya que junto al manejo de la fecha de siembra, permite generar un desfase entre la ocurrencia de los momentos críticos de determinación del rendimiento y el periodo de mayor riesgo de enfermedades o de sequía.

b) Fecha de siembra: el manejo de esta variable permite evitar que los momentos críticos de determinación del rendimiento coincidan con aquellos de máxima probabilidad de estrés y de alta presión de patógenos.

c) Densidad de plantas: En cultivos bajo secano la densidad de plantas debe ser establecida contrastando la oferta ambiental con las características propias del cultivar que puedan conferir tolerancia a la densidad. Este punto ya ha sido discutido en requerimientos hídricos del cultivo.

d) Fertilización: la fertilización fosforada es siempre positiva ya que colabora con el crecimiento de las raíces y por lo tanto con la exploración del perfil del suelo por las mismas, sin aumentar excesivamente el crecimiento de partes aéreas y la cobertura del suelo por el cultivo. El P aumenta la eficiencia de uso del agua, ya que impacta en mayor medida sobre el crecimiento que sobre el consumo de agua. El nitrógeno produce efectos positivos en la generalidad de los casos ya que también aumenta la eficiencia de uso del agua al aumentar más el crecimiento y rendimiento de las plantas que el consumo de agua. Dependiendo de si la sequía afecta más la demanda del nutriente por el cultivo o su oferta por parte del suelo, el efecto del aporte de N puede ser nulo o positivo, respectivamente.



## BIBLIOGRAFIA

- Andrade, F.H. 1995. Analysis of growth and yield of maize, sunflower and soybean grown at Balcarce, Argentina. *Field Crops Res.* 41:1-12
- Blanchet, R. V. Texier, N. Gelfi y P. Viguiet. 1990. Articulations des divers processus d'adaptation a la sécheresse at comportements globaux du tournesol. En: R. Balnchet y A. Merrien (Eds.). *Le tournesol et l'eau*. CETIOM. París, Francia.
- Cox, W.J. y G.D. Joliff. 1986. Growth and yield of sunflower and soybean under soil water deficits. *Agron. J.* 78:226-230
- Hernández, L.F. 1995. Pattern formation in the sunflower (*Helianthus annuus* L.) capitulum. *Biophysical studies*. *Biocell* 19:201-212.
- Merrien, A. y L. Blanchet. 1991. Algunos elementos sobre la fisiología de los cultivos de girasol y soja. EEA INTA Balcarce-FCA-UNMP.
- Valentinuz, O., C. Vega, S. Uhart, y F. Andrade. 1995. Densidad y crecimiento de girasol, maíz y soja. Congreso Nacioanl de soja y II Reunión nacional de Oleaginosas. Pergamino. Buenos Aires.
- Valentinuz, O., C. Vega, F. Andrade, y S. Uhart. 1995. Estabilidad del rendimiento ante variaciones en densidad de plantas en girasol, maíz y soja. Relación entre crecimiento y granos fijados por planta. Congreso Nacional de soja y II Reunión Nacional de Oleaginosas. Pergamino. Buenos Aires.

## IMPACTO SÓCIO ECONÔMICO DA DIVERSIFICAÇÃO DA CULTURA DO GIRASSOL NO CERRADO

Álvaro Eleutério da Silva<sup>1</sup>

A Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária (EMGOPA) desde 1976, através de estudos de comportamento de espécies após a safra de soja, colhida em fevereiro, foi capaz de demonstrar a viabilidade técnica e econômica do cultivo de sorgo, amendoim e girassol, utilizando-se o residual de adubação e uma sub-dosagem de Nitrogênio em cobertura, no caso do sorgo e do girassol, muito embora o sistema preconizado na época, ainda carecia de refinamentos, principalmente na necessidade de desenvolvimento de cultivares de soja mais precoces e mais produtivas e de uma ampliação na disponibilidade de variedades e ou híbridos de sorgo e/ou girassol adaptados ao sistema de sucessão soja – outras espécies, que mais tarde ficou conhecido como “Safrinha” (MONTEIRO *et al.*, 1980). Nestes ensaios, o cultivar de girassol com melhor adaptação foi o Contissol, da então Contibrasil, com produtividade estimada de 1.700 kg/ha, apresentando um rendimento médio de grãos de soja + girassol de 3.800 kg/ha.

Hoje, os ensaios regionais de avaliação de cultivares de girassol têm apresentado resultados médios que variam de 1.299 kg/ha (plantio em 14/12) a 2.397 kg/ha (plantio 19/01), com a maior produtividade de 2.879 kg/ha, com plantio em janeiro. Nos anos agrícolas de 94/95 e 95/96, os maiores rendimentos foram obtidos na semeadura de fevereiro, estabelecendo-se a recomendação da semeadura do girassol no Estado de Goiás, da segunda quinzena de janeiro até meados de fevereiro (BEVITORI E BALLA, 1997).

Numa relação direta, considerando o custo de produção, avaliado como viável economicamente a partir de uma produção de 700 kg/ha, independente do sistema adotado (MELLO *et al.*, 1995), fica evidente que do ponto de vista da produção em si, o girassol caracteriza-se como uma cultura alternativa na diversificação de cultivos que agregam renda aos sistemas produtivos do Centro-Oeste. Considerando-se no entanto, o custo e a venda do óleo de girassol, verifica-se uma maior agregação de valor, uma vez que o custo total (extração, refinação, embalagem – caixas e vasos e o custo do grão) está estimado em US\$695,00 a tonelada, enquanto que a estimativa de venda fica em US\$1.170,00.

Analizando-se o consumo per capita dos países maiores consumidores de girassol, como os Estados Unidos e Taiwan, que está acima de 40,0 kg/ano e o consumo do Brasil em 8,5 kg/ano, pode-se antecipar um grande potencial de expansão da área cultivada com girassol na época da “safrinha”, no Estado de Goiás, conseqüentemente aumenta-se o esforço da pesquisa agropecuária no desenvolvimento de cultivares mais adaptados ao sistema de cultivo em questão, com maiores produtividades de grãos e de óleo que sejam mais resistentes aos estresses ambientais.

Antecipa-se também um fortalecimento e ampliação da base moageira de girassol, com aumento no número de empregos diretos e indiretos e a disponibilidade no mercado de um óleo de melhor qualidade para o consumo humano. Com a expansão da área cultivada, espera-se uma diversificação na utilização de girassol, como por exemplo o cultivo para silagem e também uma maior utilização da torta de girassol na alimentação animal.

<sup>1</sup>Diretor de Pesquisa Agropecuária da EMATER-GO. Rua Jornalista Geraldo Vale, 331 – Setor Universitário, CEP 74610-060, Goiânia, GO



.....

## CAPÍTULO II

# RESUMOS DO PAINEL: USO DO GIRASSOL NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

.....

## CAPÍTULO II

RESUMOS DO PAINEL:

USO DO GIRASSOL

NA ALIMENTAÇÃO

ANIMAL



## UTILIZAÇÃO DO GIRASSOL COMO SILAGEM PARA ALIMENTAÇÃO BOVINA

Lúcio Carlos Gonçalves<sup>1</sup>; Thierry Ribeiro Tomich<sup>2</sup>

### 1. CARACTERÍSTICAS DA PLANTA DO GIRASSOL

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma dicotiledônia anual, que pertence à família Compositae e à ordem Synandrales. Caracteriza-se por apresentar um sistema radicular com raiz principal pivotante e inflorescência conhecida como capítulo. Possui sistema secundário de raízes em cabeleira a partir da raiz principal, caule robusto, ereto, provido ou não de pêlos e geralmente sem ramificações, folhas pecioladas e a inflorescência, que pode ter a conformação plana, convexa ou côncava, apresenta flores liguladas (pétalas) na periferia e flores de estrutura tubular, que florescem do exterior para o interior do capítulo, em círculos concêntricos, sucessivos e dão origem aos frutos. O fruto, conhecido vulgarmente como semente, é chamado aquênio e constituído pelo pericarpo (casca) e pela semente propriamente dita (amêndoa). As plantas de girassol apresentam grande amplitude de variação dos caracteres fenotípicos, sendo observadas plantas com alturas que variam de 50 a 400 cm, caules de 15 a 90 mm de diâmetro, folhas de 8 a 50 cm de comprimento e de 8 a 70 folhas sobre o caule, capítulos com diâmetros de 6 a 50 cm, que contêm de 100 a 8.000 flores, sendo que o peso de mil aquênios varia de 30 a 60 g e o número mais freqüente de aquênios pode oscilar de 800 a 1.700, por capítulo.

### 2. O USO DO GIRASSOL PARA A ENSILAGEM

Para confecção de silagem, pode-se utilizar uma grande variedade de gramíneas e leguminosas. O milho tem sido muito recomendado, geralmente produzindo uma silagem bem preservada, devido aos altos conteúdos de matéria seca e de carboidratos solúveis e à sua baixa capacidade de tamponamento. A silagem de milho é tida como padrão, com valor nutritivo tomado como referência. Entretanto, sua produção e qualidade são incertas de ano para ano, por serem muito influenciadas pela disponibilidade de água no solo. Apesar do sorgo, de um modo geral, ter apresentado produções de matéria seca mais elevadas que o milho, especialmente em locais onde ocorrem estiagens longas com freqüência, são necessárias outras opções de culturas, que completem o ciclo com menores precipitações pluviométricas. Nessas condições, o girassol tem-se apresentado como alternativa. Sua capacidade de extrair a água disponível na camada de 0 a 2 metros de profundidade foi estimada em, aproximadamente, 92%, contra 64% do sorgo, sendo capaz de tolerar períodos secos e produzir grande quantidade de matéria seca. A cultura do girassol também é caracterizada por apresentar maior resistência ao frio e ao calor, que a maioria das demais culturas. Apresenta-se com ampla adaptabilidade às diferentes condições edafo-climáticas, sendo o seu rendimento pouco influenciado pela latitude, altitude e fotoperíodo. Graças a essas propriedades, destaca-se como nova opção nos sistemas de rotação e sucessão de culturas. E o seu cultivo,

<sup>1</sup>AProfessor do Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da UFMG

<sup>2</sup>Aluno de Doutorado em Ciência Animal da Escola de Veterinária da UFMG



após a retirada da cultura de verão, com semeadura a partir de fevereiro, pode ser uma opção viável para a produção de forragem nas regiões Sudeste e Centro Oeste do país, existindo, nos sistemas já implantados, espaços físicos, temporais e/ou agrônômicos, que podem ser ocupados pelo girassol, no estabelecimento de sistemas mais diversificados. Tanto os cultivares desenvolvidos para a produção de óleo, que contêm de 35 a 45% de óleo no grão, apresentam grão menor, casca bem aderida que representa entre 20 e 30% do peso da semente, quanto os cultivares com sementes não oleosas, chamados de "confectionery varieties", que possuem grão maior, casca grossa (40 a 45% do peso da semente), facilmente removível e contêm de 25 a 30% de óleo têm sido utilizados na confecção de silagem.

### 3. EXIGÊNCIAS DA CULTURA

#### 3.1. Hídricas

Entre as culturas utilizadas para a ensilagem a cultura do girassol é das mais tolerantes à escassez de umidade no solo, devido, principalmente, ao sistema radicular profundo e bem desenvolvido lateralmente, à capacidade de manutenção da fotossíntese, mesmo em condições adversas, e ao aumento na eficiência de utilização da água, cerca de 20 a 50%, em situações de déficit hídrico. Da emergência, até em torno de 30 dias (aparecimento do botão floral), o crescimento é lento, consumindo pouca água e nutrientes. A partir desse período até o florescimento, o crescimento é rápido, aumentando o consumo. Dessa forma, a exigência de água para o girassol vai aumentando com o desenvolvimento da planta, partindo de 0,5 a 1 mm/dia, durante a fase de semeadura à emergência, atingindo um máximo de 6 a 7 mm/dia na floração e no enchimento de grãos, decrescendo após esse período. As necessidades hídricas da cultura dependem da capacidade de armazenamento de água pelo solo e da evapotranspiração do local de cultivo. Na maioria das situações, de 500 a 700 mm de água, bem distribuídos ao longo do ciclo, resultam em rendimentos próximos ao máximo, sendo suficientes de 250 a 400 mm de chuva para o seu desenvolvimento. Desta forma, é uma boa opção para a safrinha e/ou regiões com regime pluviométrico irregular.

#### 3.2. Temperatura

As plantas de girassol podem suportar temperaturas baixas até o aparecimento do broto floral. Durante a germinação, exigem temperaturas superiores a 5°C e, com umidade disponível, podem tolerar temperaturas acima de 40°C. Temperaturas baixas, durante a germinação, retardam a emergência e induzem a formação de plântulas pequenas; temperaturas extremamente baixas, durante o desenvolvimento inicial, podem causar deformação das folhas e danificar o ápice da planta, provocando algumas anomalias, como ramificação do caule, e baixas temperaturas, após o início da floração, podem afetar significativamente o rendimento. O maior efeito da baixa temperatura dá-se sobre a taxa de desenvolvimento, originando plantas menores, com menor área foliar e, conseqüentemente, com menor potencial produtivo, aumentando o ciclo da cultura, atrasando a floração e a maturação. Temperaturas muito altas diminuem o ciclo e prejudicam o desenvolvimento da planta, principalmente em condições de baixa disponibilidade hídrica. Antes da emergência, a temperatura ótima média diária deve ser maior que 5°C; durante o crescimento, deve variar de 15 a 30°C e durante o florescimento até a colheita, de 20 a 30°C, sendo tolerada faixa de temperatura de 10 a 34°C, sem redução significativa da produção, indicando boa adaptação a regiões com dias quentes e noites frias.



### 3.3. Solos

O girassol é uma planta rústica que adapta bem a vários tipos de solos, mas alcança maior rendimento em solos argilosos, de textura média, bem drenados, profundos, férteis e planos, para que as raízes desenvolvam-se normalmente, possibilitando maior resistência à seca e melhor absorção de nutrientes. Não prospera bem em terrenos arenosos e saturados de água, ou sujeitos a inundações. É sensível à acidez do solo e geralmente apresenta sintomas de toxidez por alumínio em valores de pH menores que 5,2 ( $\text{CaCl}_2$ ), quando a restrição do desenvolvimento do sistema radicular produz redução drástica do crescimento.

## 4. PLANTIO E ÉPOCAS DE SEMEADURA

### 4.1. Plantio

Na emergência, as plântulas de girassol são altamente susceptíveis a quaisquer obstáculos físicos, necessitando de um perfeito destorroamento do solo e do plantio em uma profundidade correta. A profundidade ótima de plantio, levando-se em consideração as características do solo, varia de 4 a 5 cm. No plantio raso, o secamento superficial pode comprometer a germinação das sementes, enquanto o plantio profundo ocasiona demora na emergência, sobretudo no caso da existência de crosta na superfície do solo, além de aumentar o risco de aparecimento de pragas e doenças. O girassol é uma planta fototrópica. Da emergência ao florescimento, as folhas e o capítulo voltam-se para o nascente pela manhã e para o poente à tarde; após o florescimento, o movimento cessa, com os capítulos voltados para o leste. Os plantios devem ser feitos no sentido dos ventos dominantes visando proporcionar melhor arejamento e reduzir a incidência de doenças. No plantio do girassol, usam-se plantadeiras de milho/soja, podendo ser cultivado tanto em sistema de semeadura convencional, como em sistema de semeadura direta, sendo o segundo uma operação mais rápida, e este um aspecto importante nas semeaduras de safrinha, onde o período disponível para o plantio é bastante curto. Apesar de serem observados aumentos na produção de matéria seca com o aumento da densidade de semeadura do girassol, a densidade ótima de plantio é decisiva no rendimento da cultura, devendo oscilar entre 40.000 a 45.000 plantas/ha. O espaçamento entre linhas deve variar de 70 cm, quando forem empregadas plataformas de soja na operação de colheita, a 80 ou 90 cm para colheita com plataformas de milho. Na determinação da quantidade de sementes, além do poder germinativo, devem-se considerar os possíveis danos causados por pássaros e outros animais silvestres, insetos, efeito depressivo dos herbicidas e a qualidade do preparo do solo, já que em uma cultura tecnicamente conduzida, pode ocorrer perda de plantas, do plantio à colheita, da ordem de 30%. Dessa forma, para obter a densidade adequada, deve-se acrescentar ao número de sementes, após a correção para 100% de germinação, de 5 a 30%, dependendo das condições de cultivo.

### 4.2. Épocas de semeadura

A época de semeadura, de fundamental importância para o sucesso da cultura do girassol, é bastante variável e depende, principalmente, das características climáticas de cada região. A época ideal é aquela que permite satisfazer as exigências das plantas nas diferentes fases de desenvolvimento, reduzir o risco de eventuais doenças e assegurar uma boa colheita. Além disso, deve-se levar em consideração o enquadramento do girassol nos sistemas de rotação e sucessão de culturas, aumentando a capacidade de aproveitamento do solo. O período mais indicado para o plantio, no Estado de Minas Gerais estende-se de janeiro a meados de março; no Paraná, do início de agosto a meados de outubro; no Rio Grande do Sul, de meados de julho ao final de agosto; em Goiás e Mato Grosso, do início de janeiro a meados de fevereiro e no Estado de São Paulo, em fevereiro e março.

## 5. ADUBAÇÃO

Como em qualquer outra cultura, a adubação deve ser feita de acordo com a análise do solo e as exigências da cultura. Em geral, a cultura do girassol exige de 40 a 60Kg de nitrogênio (30% na semeadura e 70% aplicados cerca de 30 dias depois), de 40 a 80Kg de  $P_2O_5$  e de 40 a 80Kg de  $K_2O$ . É importante lembrar que deve-se dar atenção especial para áreas destinadas à produção de silagens, onde não ocorre devolução de restos das plantas e, portanto, a adubação de reposição é imprescindível para manutenção da produtividade da área.

## 6. EXIGÊNCIA EM BORO

Apesar de pouco exigente em boro, o girassol possui características que dificultam a sua absorção, sendo sensível aos seus baixos níveis no solo e, apresenta com freqüência, nas principais regiões agrícolas do país, sintomas de deficiência desse elemento, principalmente nas fases de florescimento e de maturação. Os sintomas mais comuns e de fácil percepção aparecem nas folhas jovens, capítulos e caules. As folhas jovens têm o crescimento reduzido, ficam deformadas e de coloração verde-pálida, evoluindo para a coloração amarronzada, tornando-se finalmente espessas e quebradiças. Nos capítulos, os sintomas podem aparecer desde o início da formação, ou mais tardiamente. Geralmente são pequenos, podendo ser deformados ou com a região central com grãos "chochos". Apesar de poder apresentar bom diâmetro, o capítulo pode, ainda, ser menor que o normal e com falhas de enchimento. No caule, principalmente em situações de estresse hídrico, aparecem pequenos cortes transversais, logo abaixo da inserção da inflorescência, podendo os capítulos ficarem presos ao caule, ou provocando sua queda total. Essa deficiência ocorre com mais freqüência em solos onde foram efetuadas aplicações de doses elevadas de calcário, em solos com baixos teores de matéria orgânica e em solos arenosos, como também em períodos de seca. Atualmente, o Centro Nacional de Pesquisa de Soja (CNPSo - EMBRAPA) recomenda a aplicação de boro na cultura do girassol apenas na forma de pulverização, realizada até trinta dias após a emergência, utilizando-se de 1,5 a 2 Kg/ha do elemento, diluídos em cerca de 300 litros de água.

## 6. CONTROLE DE INVASORAS E SENSIBILIDADE A HERBICIDAS

O controle de plantas daninhas deve ser feito até trinta dias depois da germinação, porque após esse período, o crescimento do girassol é acelerado, competindo de forma eficiente com as invasoras. Os herbicidas Alachlor e Sethoxydim, para aplicações em pré e pós-emergência, respectivamente, são registrados para a cultura do girassol, que apresenta grande sensibilidade ao uso de herbicidas pós-emergência. A sensibilidade da cultura às triazinas e imidazolinonas requer evitar o seu plantio por, no mínimo, 150 dias, em áreas onde esses herbicidas foram usados em culturas antecessoras.

## 7. POLINIZAÇÃO

O girassol é uma planta de polinização cruzada. Primeiro, aparecem os órgãos masculinos, e os femininos só estarão receptivos a partir do dia seguinte. A polinização é feita basicamente por entomofilia, por ação principalmente de abelhas e em menor escala por outros insetos. Atualmente, alguns cultivares têm alto grau de autocompatibilidade, produzindo mesmo na ausência de insetos. A duração do florescimento depende, principalmente, do genótipo e oscila entre dez a quinze dias. Temperaturas baixas, tempo nublado e úmido prorrogam, enquanto temperaturas altas e tempo seco aceleram esse florescimento. Devido à grande importância das abelhas para a polinização do girassol, deve-se evitar a aplicação de inseticidas durante o florescimento. Caso necessária, a operação deve ser realizada no período da tarde, já que as abelhas têm maior atividade no campo durante a manhã.



## 8. CICLO DA CULTURA

O estágio de desenvolvimento do girassol, em um determinado período, depende do genótipo e das condições de cultivo, como profundidade de plantio, temperatura, disponibilidade de água, entre outros fatores. Desta forma, a duração do ciclo de produção depende destes fatores e, geralmente, varia de 90 a 130 dias para os cultivares precoces e tardios, respectivamente.

## 9. MOMENTO DE COLHEITA

O conteúdo de MS é considerado uma das desvantagens da cultura do girassol e tem sido um fator limitante na produção de sua silagem. Geralmente, são confeccionadas silagens com baixos conteúdos de matéria seca. Como em outras forrageiras, o teor de matéria seca do girassol depende do estágio de desenvolvimento da planta, que por sua vez depende do genótipo e das condições de cultivo. Desta forma recomendações para ensilagem em dias após plantio ou emergência não se aplicam à cultura do girassol. O momento ideal de colheita do girassol para a ensilagem é na maturidade fisiológica das plantas (Fase R<sub>9</sub>), fase em que ocorre a maturação dos aquênios. Após este período, a planta passa a perder umidade e, mesmo no momento adequado para a colheita de grãos (14 a 18% de MS nos aquênios), a parte vegetativa da planta apresenta alta percentagem de umidade (de 45 a 47%). Os estudos para produção de silagem de girassol com mais elevado teor de matéria seca vêm-se concentrando nesta fase. Hoje, recomenda-se colheitas com as plantas apresentando acima de 90% dos grãos maduros, brácteas amarelas a castanhas e folhas murchas ou secas.

## 10. PRINCIPAIS DOENÇAS E PRAGAS DO GIRASSOL NO BRASIL

### 10.1. Doenças

Os fungos são os mais importantes microrganismos fitopatogênicos na cultura do girassol. No Brasil, de todas as doenças constatadas até o momento, a podridão branca e a mancha da folha e da haste (mancha de alternária) são as principais. A podridão branca, também conhecida como podridão do caule e do capítulo, ocorre, principalmente, em condições de temperatura amena e alta umidade. Causada pelo fungo *Sclerotinia sclerotium*, que ataca muitas outras plantas cultivadas e silvestres, pode acometer o girassol desde o estágio de plântula até a maturidade. O fungo é transmitido pela semente, já que os escleródios não são separados da mesma, no processo de trilha e limpeza. A mancha de alternária parece ser a doença predominante em todas as épocas de semeadura, nas diferentes regiões de cultivo, tornando-se mais severa em condições de altas temperatura e umidade. Também chamada crestamento do girassol, é provocada pelo fungo *Alternaria helinathi*, que possui ampla distribuição geográfica, ataca toda a parte aérea do girassol, em qualquer idade. Entre as medidas gerais de controle de doenças, devem ser consideradas: o uso de sementes sadias, livres de estruturas de resistência de fungos, como escleródios; a utilização de densidade de semeadura em torno de 40.000 a 45.000 plantas/ha, pois cultivos muito adensados, entre outros fatores, formam um microclima muito favorável para a ocorrência de doenças; a inclusão da cultura do girassol em um sistema de rotação e sucessão de culturas, retornando à mesma área somente após, pelo menos, quatro anos e evitando culturas suscetíveis às mesmas doenças na sucessão; a utilização de genótipos testados e indicados pela pesquisa como resistentes a certas doenças.

## 10.2. Pragas

Embora muitos insetos sejam capazes de atacar o girassol, bem poucos causam danos consideráveis. As principais pragas são a *Diabrotica speciosa* (vaquinha), a *Chlosyne lacinia saundersii* (lagarta preta) e os percevejos *Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* e *Euschistus heros*. Os pássaros também podem causar prejuízo à cultura. A vaquinha faz pequenas perfurações arredondadas nas folhas e, em geral, não danifica seriamente a planta, uma vez que não costuma ocorrer em altas populações. Entretanto, um ataque severo desse inseto nas primeiras semanas após a emergência deve ser controlado, sendo que, via de regra, apenas uma aplicação de inseticida é suficiente. A lagarta preta é a praga de maior importância da cultura e o seu principal inseto desfolhador. Conhecida também como lagarta-do-girassol ou do maracujá, preta e recoberta de pêlos, alimenta-se das folhas, deixando-as rendilhadas, podendo causar desfolha intensa, quando em alta intensidade populacional. O hábito gregário e a ocorrência, inicialmente em reboleiras nas bordaduras, facilitam o controle dessa praga com inseticidas, sendo observados índices acima de 80% de eficiência nesse controle, para várias bases de inseticidas. Os percevejos *Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* e *Euschistus heros*, pragas da soja, afetam, preferencialmente, a região de inserção do capítulo, onde sugam a seiva e podem ocasionar a murcha e a perda do capítulo em formação. Podem comprometer seriamente a produção de grãos, quando ocorrem ataques severos, a partir da fase de floração inicial até o final do florescimento, período de controle bastante dificultado, pela impossibilidade de entrada de máquinas convencionais na cultura. Os pássaros, notadamente psitacídeos (maritacas ou baiatacas), alimentam-se dos grãos, iniciando o ataque bem antes da maturação fisiológica das plantas e são capazes de provocar grandes perdas, especialmente em colheitas tardias e em parcelas pequenas. Podem ser controlados com instrumentos que façam barulho, em períodos regulares.

## 11. PRODUÇÃO DA SILAGEM

Para a colheita podem ser utilizadas as mesmas máquinas usadas para a ensilagem de milho e de sorgo, devidamente reguladas para espaçamento de plantio. A perda de capítulos, freqüentemente observada durante a colheita, é bastante reduzida com a aplicação foliar de boro. O tamanho de partícula deve ser uniforme e também é recomendado o mesmo tamanho utilizado para milho e sorgo (2,0-3,0cm). Assim como qualquer outro material a ser ensilado, deve-se fazer o enchimento e a vedação do silo o mais rápido possível, de forma a evitar perda do valor nutritivo da forragem.

## 12. PRODUTIVIDADE

A produtividade por área é dos principais fatores na composição dos custos de produção da silagem. Nas regiões onde a silagem de girassol tem sido produzida, a produtividade, em período de safrinha, alcança cerca de 30 ton. de matéria natural (MN) por hectare ou, aproximadamente, 8 ton. de matéria seca (MS). Experimentos que avaliaram produtividade demonstraram grande variação entre os genótipos estudados e os resultados de produção em safrinha variam, geralmente, de 12 a 30 ton. MN/ha (4 a 8 ton. MS/ha), dependendo do genótipo.

## 12. QUALIDADE DA SILAGEM

Em média, os diferentes genótipos de girassol têm produzido silagens com bom padrão de fermentação. O teor de MS gira em torno de 26% para cortes com as plantas apresentando cerca de 90% dos grãos maduros. As silagens têm apresentado valores de pH que variam de 4,0 a 5,5, com a média dos valores alcançados estando relativamente altos, quando comparados aos das silagens de milho e de sorgo, o que pode estar relacionado aos maiores teores protéicos do giras-



sol, o que resulta em redução da taxa açúcar/proteína, importante influenciadora do pH da silagem. Os teores médios do conteúdo de nitrogênio amoniacal em proporção do nitrogênio total, parâmetro que avalia a degradação da proteína durante a fermentação no silo, geralmente ficam abaixo de 10%, o que classifica silagens de muito boa qualidade. Dados experimentais têm mostrado níveis adequados de ácidos graxos voláteis nas silagem de girassol, com altas produções de ácido lático e baixos conteúdos de ácido butírico, para a maioria dos genótipos.

### 13. CONSUMO E VALOR NUTRITIVO

O consumo da silagem de girassol é alto na maioria dos relatos de literatura e nas observações de campo, não sendo observados problemas com a palatabilidade. Em relação ao valor nutritivo é notada uma variação significativa nos componentes fibrosos, teores de extrato etéreo e proteína e valores de digestibilidade entre diferentes genótipos (Tabela 1).

Tabela 1. Teores de frações fibrosas, de proteína bruta (PB) e de extrato etéreo (EE) (% MS) e valor de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) (%) das silagens de treze cultivares de girassol participantes do Ensaio Nacional de Girassol 1996/97.

CULTIVAR	FDN	FDA	Celulose	Hemicelulose	Lignina	PB	EE	DIVMS
AS 243	43,44 <sup>E</sup>	33,88 <sup>DE</sup>	27,70 <sup>EF</sup>	9,56 <sup>D</sup>	6,18 <sup>BC</sup>	8,63 <sup>B</sup>	18,02 <sup>AB</sup>	47,09 <sup>FG</sup>
AS 603	40,68 <sup>E</sup>	31,45 <sup>F</sup>	26,05 <sup>F</sup>	9,23 <sup>D</sup>	5,41 <sup>D</sup>	9,25 <sup>A</sup>	17,04 <sup>ABC</sup>	51,13 <sup>BC</sup>
Cargill 11	41,13 <sup>E</sup>	33,08 <sup>EF</sup>	27,39 <sup>EF</sup>	8,05 <sup>E</sup>	7,11 <sup>AB</sup>	9,24 <sup>A</sup>	19,23 <sup>A</sup>	48,96 <sup>DE</sup>
Contiflor 3	46,66 <sup>CD</sup>	36,11 <sup>BCD</sup>	29,00 <sup>CDE</sup>	10,55 <sup>C</sup>	5,70 <sup>CD</sup>	8,00 <sup>C</sup>	13,54 <sup>BCD</sup>	48,90 <sup>DE</sup>
Contiflor 7	46,77 <sup>CD</sup>	36,11 <sup>BCD</sup>	29,25 <sup>CDE</sup>	10,66 <sup>C</sup>	6,86 <sup>AB</sup>	7,89 <sup>C</sup>	10,56 <sup>D</sup>	46,91 <sup>G</sup>
DK 180	43,23 <sup>E</sup>	34,40 <sup>DE</sup>	28,04 <sup>DEF</sup>	8,83 <sup>DE</sup>	6,37 <sup>BC</sup>	8,11 <sup>C</sup>	15,48 <sup>ABCD</sup>	49,66 <sup>CD</sup>
M 734	50,60 <sup>AB</sup>	39,43 <sup>A</sup>	32,56 <sup>AB</sup>	11,16 <sup>BC</sup>	6,87 <sup>AB</sup>	9,81 <sup>A</sup>	6,43 <sup>E</sup>	51,43 <sup>B</sup>
M 737	37,75 <sup>F</sup>	28,94 <sup>G</sup>	23,70 <sup>G</sup>	8,81 <sup>DE</sup>	5,23 <sup>D</sup>	9,51 <sup>A</sup>	18,06 <sup>AB</sup>	56,68 <sup>A</sup>
M 738	52,76 <sup>A</sup>	40,06 <sup>A</sup>	33,28 <sup>A</sup>	12,70 <sup>A</sup>	6,78 <sup>AB</sup>	9,79 <sup>A</sup>	13,71 <sup>BCD</sup>	49,38 <sup>DE</sup>
M 742	51,51 <sup>AB</sup>	39,72 <sup>A</sup>	32,93 <sup>AB</sup>	11,79 <sup>B</sup>	6,79 <sup>AB</sup>	9,42 <sup>A</sup>	6,87 <sup>E</sup>	51,45 <sup>B</sup>
Rumbosol 90	49,32 <sup>BC</sup>	38,38 <sup>AB</sup>	31,04 <sup>BC</sup>	10,93 <sup>C</sup>	7,34 <sup>A</sup>	8,73 <sup>B</sup>	12,57 <sup>CD</sup>	48,59 <sup>DEF</sup>
Rumbosol 91	47,67 <sup>C</sup>	37,35 <sup>ABC</sup>	30,25 <sup>CD</sup>	10,32 <sup>C</sup>	7,10 <sup>AB</sup>	7,23 <sup>D</sup>	11,24 <sup>D</sup>	47,89 <sup>EF</sup>
V 2000	44,04 <sup>DE</sup>	35,05 <sup>CDE</sup>	28,67 <sup>DE</sup>	9,00 <sup>D</sup>	6,37 <sup>BC</sup>	9,39 <sup>A</sup>	14,83 <sup>ABCD</sup>	48,86 <sup>DE</sup>

Adaptado de Tomich (1999)

Quando a composição química da silagem de girassol é comparada a da silagem de milho, normalmente observa-se maior teor protéico e de extrato etéreo para a silagem de girassol, que, geralmente, também apresenta diferenças significativas nas proporções dos componentes da parede celular (Tabela 2). Essas proporções das frações fibrosas e o mais alto teor de extrato etéreo da silagem de girassol resulta, em média, em valores de digestibilidade *in vitro* inferiores aos de silagem de milho (Tabela 3).

Tabela 2. Percentagem de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra bruta (FB), FDN, FDA, lignina e matéria mineral (MM) de silagens de milho, de sorgo, de girassol, de milho + girassol e de sorgo + girassol.

Silagens	MS (%)	PB (%)	EE (%)	FB (%)	FDN (%)	FDA (%)	Lignina	MM (%)
Milho C-805 <sup>1</sup>	39,38 <sup>B</sup>	7,62 <sup>C</sup>	1,70 <sup>C</sup>	22,02 <sup>AB</sup>	50,55 <sup>AB</sup>	26,28 <sup>C</sup>	-	3,38 <sup>B</sup>
Milho C-505 <sup>1</sup>	47,19 <sup>A</sup>	8,03 <sup>C</sup>	1,85 <sup>C</sup>	21,87 <sup>AB</sup>	52,27 <sup>A</sup>	27,11 <sup>C</sup>	-	3,13 <sup>B</sup>
Sorgo C-42 <sup>1</sup>	45,41 <sup>A</sup>	8,17 <sup>C</sup>	2,23 <sup>C</sup>	20,04 <sup>AB</sup>	49,38 <sup>ABC</sup>	27,20 <sup>C</sup>	-	4,28 <sup>B</sup>
Sorgo C-51 <sup>1</sup>	39,94 <sup>B</sup>	8,29 <sup>C</sup>	2,15 <sup>C</sup>	19,26 <sup>B</sup>	50,97 <sup>AB</sup>	27,45 <sup>C</sup>	-	3,62 <sup>B</sup>
Girassol C-11 <sup>1</sup>	24,53 <sup>C</sup>	13,57 <sup>A</sup>	14,30 <sup>A</sup>	25,54 <sup>AB</sup>	41,31 <sup>C</sup>	35,85 <sup>AB</sup>	-	10,84 <sup>A</sup>
Girassol S-530 <sup>1</sup>	25,59 <sup>C</sup>	11,05 <sup>B</sup>	10,43 <sup>AB</sup>	26,26 <sup>A</sup>	43,74 <sup>ABC</sup>	38,83 <sup>A</sup>	-	10,57 <sup>A</sup>
Milho C-505 + Gir. C-11 <sup>1</sup>	45,90 <sup>A</sup>	9,15 <sup>C</sup>	6,89 <sup>B</sup>	24,11 <sup>AB</sup>	43,19 <sup>BC</sup>	31,25 <sup>ABC</sup>	-	3,84 <sup>B</sup>
Sorgo C-51 + Gir. C-11 <sup>1</sup>	38,32 <sup>B</sup>	8,93 <sup>C</sup>	7,48 <sup>ABC</sup>	22,18 <sup>AB</sup>	42,63 <sup>BC</sup>	30,42 <sup>BC</sup>	-	4,69 <sup>B</sup>
Milho <sup>2</sup>	24,6	9,0	5,2	-	65,0	43,0	7,5	7,7
Girassol <sup>2</sup>	23,4	11,5	11,5	-	43,3	35,2	7,6	14,5
Milho + Girassol <sup>2</sup>	23,4	10,0	7,5	-	56,8	40,3	7,9	11,0

<sup>1</sup>Adaptado de Henrique *et al* (1998)

<sup>2</sup>Adaptado de Vadez *et al* (1988)

Tabela 3. Digestibilidade in vitro da MS (DIVMS) e da FDN das silagens e DIVMS da ração completa (TRM).

Itens	Silagem		
	Milho	Girassol	Milho/Girassol
DIVMS (%)	52,4	47,9	51,5
DIV da FDN (%)	80,2	54,0	73,9
TMR (DIVMS - %)	59,5	60,4	63,5

Adaptado de Valdez *et al* (1988)

## 14. PRODUÇÃO ANIMAL

Na maioria dos relatos de literatura são encontradas produções de leite similares para grupos de vacas alimentadas com silagens de girassol e de milho, alguns relatos indicam menores produções com a silagem de girassol e ainda outros um aumento na produção quando a silagem de girassol é utilizada (Tabela 4). Para vacas com alto potencial de produção (acima de 9.000 Kg por lactação), a silagem de girassol tem sido indicada como forragem para o meio e final de lactação, principalmente por imprimir um maior ganho de peso nos animais neste período que se deseja recuperar a condição corporal. Para vacas mestiças e vacas com potencial de produção mediano, a silagem de girassol pode ser utilizada como volumoso único, geralmente sem prejuízo na produção, quando substitui as silagens de milho ou de sorgo.



Tabela 4. Produção e composição do leite de vacas alimentadas com silagem de girassol em comparação a diferentes volumosos:

Volumoso	Produção de Leite (Kg/dia)	Teor de gordura do leite (%)	Teor de proteína do leite (%)
Silagem de milho <sup>1</sup>	29,3 <sup>B</sup>	3,4 <sup>A</sup>	3,0
Silagem de girassol <sup>1</sup>	30,0 <sup>AB</sup>	3,0 <sup>B</sup>	3,0
Silagem de milho + girassol <sup>1</sup>	30,1 <sup>A</sup>	3,3 <sup>A</sup>	3,0
Silagem de Alfafa <sup>2</sup>	17,5	3,6	3,0
Silagem de girassol <sup>2</sup>	17,7	3,2	2,9

<sup>1</sup>Adaptado de Valdez *et al* (1988)

<sup>2</sup>Adaptado de Thomas *et al* (1982)

Em experimentos com novilhos de corte, a silagem de girassol tem demonstrado ser capaz de imprimir excelentes ganhos de peso, sendo, geralmente, superior aos demais volumosos comparados. Os estudos recentes visam verificar o tipo de gordura incorporada à carcaça dos animais alimentados com a silagem de girassol, devido ao alto conteúdo de óleo e a grande proporção de ácidos graxos insaturados. Tabela 5.

Desempenho de novilhos alimentados com dietas a base de silagens de alfafa e de girassol.

ITENS	RAÇÃO	
	Alfafa	Girassol
Nº de novilhos	12	12
Peso inicial (Kg)	276,8	278,9
Peso final (Kg)	347,2	351,2
Ganho diário (Kg)	1,16	1,20
Consumo de MS (Kg / dia)	6,60	7,07
Kg MS / Kg ganho	5,72	5,84

Adaptado de Thomas *et al* (1982)

## Bibliografia

- ALMEIDA, M.F., VON TIESENHAUSEN, I.M.E.V., AQUINO, L.H. *et al*. Composição química e consumo voluntário das silagens de sorgo, em dois estádios de corte, girassol e milho para ruminantes. *Ciência e Prática*. v.19, n.3, p.315-321, 1995.
- CASTIGLIONI, V.B.R., BALLA, A., CASTRO, C., SILVEIRA, J.M. Fases de desenvolvimento da planta do girassol. *Documentos*, EMBRAPA-CNPSO, n.58, 1994, 24p.
- CASTRO, C., CASTIGLIONI, V.B.R., BALLA, A., *et al*. A cultura do girassol. *Circular Técnica*, EMBRAPA-CNPSO, n.13, 1996a, 38p.
- CASTRO, C., CASTIGLIONI, V.B.R., BALLA, A., *et al*. A cultura do girassol: tecnologia de produção. *Documentos*, EMBRAPA-CNPSO, n.67, 1996b, 20p.
- GONÇALVES, L.C.; SILVA, F.F.; CORREA, C.E.S.; *et al*. Produtividade e teor de matéria seca de girassol (*Helianthus annuus*) cultivado em diferentes épocas do ano e colhido em diferentes estágios vegetativos. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, REUNIÃO ANUAL, 33, 1996, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: SBZ, 1996.



- HENRIQUE, W., ANDRADE, J.B., SAMPAIO, A.A.M. Silagem de milho, sorgo, girassol e suas consorciações. II. Composição bromatológica. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, REUNIÃO ANUAL, 35, 1998, Botucatu. *Anais...* Botucatu: SBZ, 1998a. p.379-381.
- HENRIQUE, W., ANDRADE, J.B., SAMPAIO, A.A.M. Silagem de milho, sorgo, girassol e suas consorciações. III. Coeficientes de digestibilidade. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, REUNIÃO ANUAL, 35, 1998, Botucatu. *Anais...* Botucatu: SBZ, 1998b. p.382-384.
- HUBBEL, D.S., HARRISON, K.F., DANIELS, L.B., STALLCUP, O.T. A comparison of corn silage and sunflower silage for lactating Jersey cows. *Arkansas Farm Research*, v. 34, n. 1, p. 7, 1985.
- KAKIDA, J., GONÇALVES, N.P., MARCIANI-BENDEZÚ, J., ARANTES, N.E. Cultivares de Girassol. *Informe Agropecuário*. v.7, n.82, p.76-78, 1981.
- LAUN, C.R.P., BRASIL SOBRINHO, M.O.C., IGUE, T. Efeitos da aplicação do boro em solos sob vegetação de cerrado. *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"*. v.44, n.1, p.317-339, 1987.
- McGUFFEY, R.K., SCHINGOETHE, D.J. Feeding value of high oil variety of sunflowers as silage to lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, v. 63, n. 7, p. 1109-1113, 1980.
- SCHINGOETHE, D.J., SKYBERG, E.W., ROOK, J.A. Chemical composition of sunflower silage as influenced by additions of urea, dried whey and sodium hydroxide. *Journal of Animal Science*. v.50, n.4, p.529-625, 1980.
- SHEAFFER, C.C., McNEMAR, J.H., CLARK, N.A., Potential of sunflowers for silage in double-cropping systems following small grains. *Agronomy Journal*. v.69, n.4, p.543-546, 1977.
- SILVA, A.W.L., MACEDO, A.F., HOESCHL NETO, W., ZALESKI JÚNIOR, D.A. Efeito da semeadura de densidade sobre a produtividade e composição bromatológica de silagens de girassol. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, REUNIÃO ANUAL, 35, 1998, Botucatu. *Anais...* Botucatu: SBZ, 1998. p.635-637.
- SILVA, W.J. Aptidões climáticas para as culturas do girassol, da mamona e do amendoim. *Informe Agropecuário*. v.7, n.82, p.24-28, 1981.
- SNEDDON, D.M., THOMAS, V.M., MURRAY, G.A. *et al.* Feeding value of sunflower silage for growing dairy heifers. *Journal of Dairy Science*. v.32, suppl.1, p.138. 1979. (Abstracts)
- TANAKA, M.A.S. Doenças do girassol. *Informe Agropecuário*. v.7, n.82, p.84-86, 1981.
- THOMAS, V.M., MURRAY, G.A., THACKER, D.L., SNEDDON, D.N. Sunflower silage in rations for lactating Holsteins cows. *Journal of Dairy Science*. v.65, n.2, p.267-270, 1982a.
- THOMAS, V.M., SNEDDON, D.N., ROFFLER, R.E., MURRAY, G.A. Digestibility and feeding value of sunflower silage for beef steers. *Journal of Animal Science*. v.54, n.5, p.933-937, 1982b.
- TOMICH, T.R. *Avaliação do potencial forrageiro e das silagens de treze cultivares de girassol (Helianthus annuus L.)*. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1999. 131p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)
- TOSI, H., SILVEIRA, A.C., FARIA, V.P., PEREIRA, R.L. Avaliação do girassol (*Helianthus annuus*) como planta para a esilagem. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*. v. 4, n. 1, p. 39-48, 1975.
- VALDEZ, F.R., HARRISON, J.H., DEETZ, D.A., FRASEN, S.C. In vivo Digestibility of corn and sunflower intercropped as a silage crop. *Journal of Dairy Science*, v.71, n.7, p.1860-1867, 1988a.
- VALDEZ, F.R., HARRISON, J.H., FRASEN, S.C. Effect of feeding sunflower silage on milk production, milk composition, and rumen fermentation of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, v.71, n.9, p.2462-2469, 1988b.
- VANDESALL, J.H. Sunflower silage for lactating dairy cows. *Journal of Animal Science*. v.42, n.6, p.1583-1584, 1976.
- VILLAS BÔAS, G.L., MOSCARDI, F., YOKA, N. Levantamento de insetos-pragas do girassol e seus inimigos naturais. In: RESULTADOS DE PESQUISA DE GIRASSOL, REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 3, Londrina. *Anais...* Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1983a. p.16-17.
- VILLAS BÔAS, G.L., CORSO, I.C., MOSCARDI, F. Efeito de inseticidas sobre abelhas na cultura do girassol. In: RESULTADOS DE PESQUISA DE GIRASSOL, REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 3, Londrina. *Anais...* Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1983b. p.12-13.
- YORINORI, J.T., HOMECHIN, M., HENNING, A.A., FERREIRA, L.P. Levantamento de doenças do girassol. In: RESULTADOS DE PESQUISA DE GIRASSOL, REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 3, Londrina. *Anais...* Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1983. p.34.



## USO DO FARELO DO GIRASSOL NA ALIMENTAÇÃO DE SUÍNOS

Caio Abércio da Silva<sup>1</sup>; João Waine Pinheiro<sup>2</sup>; Nilva Nicolao Fonseca<sup>2</sup>

Na suinocultura brasileira são freqüentes os períodos de instabilidade principalmente pela variação na composição dos custos do milho e do farelo de soja, componentes básicos da alimentação do suíno (TRINDADE NETO *et al.*, 1995). Neste sentido, a utilização de ingredientes alternativos tem despertado interesse continuamente, quando, sob o ponto de vista nutricional e econômico, atendem os objetivos do setor. O farelo de girassol, resíduo da extração do óleo, apresenta-se como exemplo de um ingrediente protéico em potencial para a substituição parcial do farelo de soja nas dietas de suínos (GREEN e KIENER, 1989). Pela expansão da cultura do girassol no Centro-Oeste Brasileiro, uma grande expectativa surge para uso de seus subprodutos industriais, uma vez que a indústria suinícola também vem ocupando intensamente estas mesmas fronteiras agrícolas.

As indicações do uso do girassol na alimentação dos suínos aparecem sob duas formas: como farelo e como grão. Os trabalhos que tratam dos níveis de inclusão desses produtos nas rações, entretanto, foram realizados, principalmente, em países onde a cultura é reconhecidamente bem desenvolvida.

Os experimentos com o girassol e seus subprodutos na alimentação do suíno têm uma história e objetivos que se identificam com a indústria suinícola. Ao longo das últimas 3 décadas, os índices inicialmente considerados mais importantes para a suinocultura eram o ganho de peso e a eficiência alimentar, visando a minimização dos custos de produção. A atividade, posteriormente, pressionada pelas tendências de consumo e os modismos de mercado, priorizou a redução dos níveis de gordura na carcaça e o incremento da qualidade sensorial da carne. Finalmente, os últimos estudos, incluíram a melhoria da qualidade da gordura através da composição dos ácidos graxos, visando atender as exigências cada vez maiores para o consumo de produtos saudáveis. O girassol, nestes anos, tem-se mostrado, pelas suas potencialidades, um produto bastante interessante para todos esses propósitos.

### FATORES ANTINUTRICIONAIS DO GIRASSOL

Como ocorre na maioria das oleagiosas, o farelo de girassol apresenta alguns fatores antinutricionais como a arginase e inibidores de tripsina, que são termolábeis e facilmente inativados através de processos químicos, e os compostos fenólicos, embora estes não sejam considerados tóxicos.

As interações dos compostos fenólicos ou de seus produtos de oxidação com as proteínas causam desde a perda de aminoácidos, desnaturação e precipitação de proteínas, inibição ou ativação de enzimas, até a formação de certos sabores e aromas nos alimentos.

Contudo, com o desenvolvimento de métodos eficientes para remoção destes compostos ou inibição da sua reação com as proteínas, os produtos protéicos do girassol podem vir a ser utilizados amplamente como ingredientes em alimentos e rações (ROBERTSON, 1975).

<sup>1</sup> MSc, Universidade Estadual de Londrina - Departamento de Zootecnia - Caixa Postal 6001 - CEP 86051-990 - Londrina, PR. *Email*: casilva@npd.uel.br

<sup>2</sup> DSc, Universidade Estadual de Londrina - Departamento de Zootecnia - Caixa Postal 6001 - CEP 86051-990 - Londrina, PR. *Email*: casilva@npd.uel.br

## CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS DO GIRASSOL

Do ponto de vista nutricional uma grande variação na composição bromatológica e nos coeficientes de digestibilidade do farelo e do grão de girassol foram observadas, sendo atribuídas às características individuais do grão, às formas de extração do óleo, aos modelos de ensaios de digestibilidade utilizados e aos métodos adotados no tratamento dos produtos as razões dessas diferenças.

Segundo a EMBRAPA (1991), o farelo de girassol possui 88,57% de matéria seca, 28,54% de proteína bruta, 1,35% de extrato etéreo, 23,67% de fibra bruta, 5,32% de cinzas, 1763 Kcal/kg de energia digestível e 1519 Kcal/kg de energia metabolizável. Um contraste em relação a alguns valores citados pelo NRC (1998), que registra para o farelo com casca e para o farelo descorticado, valores de proteína bruta, respectivamente, de 26,8 e 42,2%, e para a energia metabolizável, 1830 e 2735 kcal/kg, respectivamente.

GOMES *et al.* (1991), trabalhando com 40 suínos mestiços e submetendo o farelo de girassol a um processo de acidificação, observaram uma importante melhora no valor da energia digestível, passando de 1990 Kcal/kg para o farelo não tratado, contra 3669 Kcal/kg para o farelo acidificado, sugerindo que o processo determinou grandes modificações no produto original.

De acordo com JONGBLOED *et al.* (1992), uma importante variável que afeta o coeficiente de digestibilidade do farelo de girassol é a presença de fibra. Para valores de 35, 18 e 11% de fibra bruta no farelo, os coeficientes de digestibilidade da matéria seca foram, respectivamente, 44,8%, 53,3% e 62,5%.

Os efeitos do processo de extrusão sobre a digestibilidade do farelo também foram avaliados. SZELENYI *et al.* (1994) verificaram que o uso do farelo de girassol sem tratamento resultou um coeficiente de digestibilidade de 80,6% para a proteína e de 97,7% para a energia. Com a extrusão, o produto passou a apresentar valores de 84,5% e 97,9% para a proteína e para a energia, respectivamente, o que prova a eficiência já conhecida do processo.

A inclusão da semente de girassol nos níveis de 25 e 50% nas dietas de suínos, substituindo parcialmente o farelo de soja e o milho, determinou, segundo KEPLER *et al.* (1981), citados por MARCHELLO *et al.* (1984), uma redução nos valores da energia digestível. ADAMS e JENSEN (1985) encontraram para a semente de girassol coeficientes de digestibilidade de 75,6% para a gordura e 74,5% para a energia.

SILVA *et al.* (1999) reiteraram a variação obtida nos coeficientes de digestibilidade do farelo e do grão de girassol em outros trabalhos, entretanto, os autores registraram, baseados nos resultados obtidos, a qualidade dos produtos, orientando a possibilidade de utilizá-los como ingredientes na alimentação de suínos. Para o grão e para o farelo, os valores de energia digestível foram, respectivamente, 3234 e 2717 Kcal/kg. Para a energia metabolizável, os valores foram 3223 e 2687 Kcal/kg, para o grão e para o farelo, respectivamente.

A Tabela 1 sintetiza as variações observadas em alguns experimentos de digestibilidade com a semente e o farelo de girassol.



Tabela 1. Variações nutricionais obtidas em trabalhos de digestibilidade realizados com a semente e o farelo de girassol para suínos

PARÂMETROS	PRODUTOS	
	SEMENTE	FARELO
Energia digestível (kcal/kg)	2980-3234	1763-1990
Energia metabolizável (kcal/kg)	3223	1519-3669
Coeficiente de digestibilidade da matéria seca (%)	4,8-80,6	44,3-62,5
Coeficiente de digestibilidade da proteína (%)	69,8-71,8	64,6-84,5
Coeficiente de digestibilidade da energia (%)	74,5-99,6	62,9-84,5

## UTILIZAÇÃO DO GIRASSOL NA ALIMENTAÇÃO DO SUÍNO

A utilização da semente inteira na alimentação do suíno não é um procedimento comum, e nem todas as sementes de girassol são adequadas para a produção de óleo. Neste sentido, um uso alternativo seria utilizá-la como ingrediente para dietas de suínos, atendendo a necessidade protéica e energética dos animais (MARCHELLO *et al.*, 1984; HARTMAN *et al.*, 1985).

Para otimizar o uso de sementes de oleagiosas, ADAMS e JENSEN (1985) sugerem métodos de processamento térmico para melhora da digestibilidade e do valor nutritivo do produto. Todavia, os autores, trabalhando com a tostagem a 155°C durante 1 hora, não observaram melhora na digestibilidade da semente do girassol, comparada com a semente sem tratamento e a semente descascada. Respectivamente, foram observados valores de 73.1, 75.6 e 80.6% para a semente sem tratamento, para a semente tostada e para semente descascada. LAUDERT e ALLEE (1974) relataram um significativo decréscimo no ganho de peso quando 20, 40 ou 60% de semente de girassol foi incluída nas dietas de suínos. Contrariamente, ADAMS e JENSEN (1984) não observaram diferenças na digestibilidade da gordura para dietas formuladas com óleo de girassol e com a semente inteira oferecida para os leitões com 5,8 kg de peso vivo, indicando, como vantagem, a facilidade da adição da semente *in natura* na preparação das rações.

Para MARCHELLO *et al.* (1984), inclusões menores que 13% de semente de girassol podem ser adotadas, já que não foram observados efeitos deletérios nas carcaças de suínos abatidos aos 102 kg de peso vivo.

HARTMAN *et al.* (1985) observaram também melhoras no ganho de peso para leitões tratados com dietas com 5% de inclusão de sementes de girassol em substituição ao milho e ao farelo de soja, todavia não foram verificadas diferenças na qualidade da carcaça (características quantitativas e composição química) para dietas com até 10% de sementes de girassol.

Para reprodutoras, KEPLER *et al.*, (1982), trabalhando com um grupo de 99 fêmeas no período final de gestação e início de lactação, incluíram na dieta 25 e 50% de semente de girassol e perceberam que com 50% de inclusão a ração tornou-se menos palatável, determinando um redução no consumo.

O farelo de girassol, resultante do processo de extração do óleo, tem sido mais utilizado na alimentação animal que o grão do girassol. O subproduto, entretanto, apresenta uma deficiência em lisina, mas é rico em outros aminoácidos essenciais, principalmente os que contêm enxofre (REYES *et al.*, 1985).

Na Tabela 2 estão representados os valores dos principais aminoácidos encontrados no farelo de girassol com casca e no farelo de girassol sem casca, segundo o NRC (1998).

Tabela 2. Perfil dos principais aminonácidos presentes no farelo de girassol com e sem casca

AMINOÁCIDOS (%)	FARELO DE GIRASSOL COM CASCA	FARELO DE GIRASSOL SEM CASCA
Arginina	2.38	2.93
Histidina	0.66	0.92
Isoleucina	1.29	1.44
Leucina	1.86	2.31
Lisina	1.01	1.20
Metionina	0.59	0.82
Cistina	0.48	0.66
Fenilalanina	1.23	1.66
Tirosina	0.76	1.03
Treonina	1.04	1.33
Triptofano	0.38	0.44
Valina	1.49	1.74

Fonte: NRC (1998)

Visando otimizar o uso do farelo de girassol, SERLEY *et al.* (1974) obtiveram resultados bastante interessantes com o produto em substituição ao farelo de soja. Sem a suplementação de lisina, os resultados com a substituição de 50 ou 100% da proteína da soja foram negativos para o ganho de peso, entretanto, para 25% de substituição não foi observada depressão no ganho, porém houve piora na conversão alimentar (3,30 vs 3,61). Atendida a deficiência de lisina, pela suplementação com 0,3% do aminoácido, os resultados de desempenho foram melhorados e as principais características de carcaça apresentaram-se semelhantes quando 25 e 50% do farelo de girassol substituiu a proteína do farelo de soja nas dietas.

Utilizando leitões com 17,0 a 37,5 kg de peso vivo, STOTHERS *et al.* (1982) realizaram um experimento substituindo o farelo de soja integralmente pelo farelo de girassol (42% de PB) suplementado com dois níveis de lisina (0,14 e 0,16%). Todas as rações eram isocalóricas e continham 16% de PB. Os resultados indicaram maior consumo para o grupo controle (dieta com farelo de soja), porém, o ganho de peso foi maior para os grupos controle e teste com 0,16% de lisina ( $P < 0.05$ ). Para o ganho de peso e para a conversão alimentar, os resultados para os grupos controle, teste com 0,14% de lisina e teste com 0,16% de lisina, foram, respectivamente, 610g, 2.62; 550g, 2.62, e 590g, 2.52.



Apoiados nos resultados anteriores, WETSCHEREK *et al.* (1993) trabalharam com suínos em terminação, alimentando-os com dietas contendo 0, 9, 18 e 27% de farelo de girassol descorticado em substituição o farelo de soja. Aos 60 kg de peso vivo, o desempenho foi reduzido com a inclusão de farelo de girassol sem nenhuma suplementação de lisina. Entre 60 e 100 kg de peso vivo, porém, não ocorreu diferença significativa entre os tratamentos.

Atualmente, os estudos nutricionais têm dispensado muita atenção na melhora da qualidade do tecido adiposo, objetivando aumentar a razão da participação de ácidos graxos insaturados pelos benefícios que exercem sobre a saúde humana. Neste sentido, o óleo de girassol apresenta excelentes propriedades nutricionais por estar livre de compostos tóxicos e possuir altas concentrações de ácido linoléico, um ácido insaturado essencial na dieta humana.

Na Tabela 3 está representado o perfil de alguns ácidos graxos encontrados no óleo de girassol, segundo MARCHELLO *et al.* (1984).

Tabela 3. Perfil de alguns ácidos graxos encontrados no óleo de girassol

ÁCIDOS GRAXOS	(%)
Mirístico	0.05
Palmítico	6.34
Esteárico	4.56
Palmitoléico	0.00
Oléico	22.26
Linoléico	66.71
Linolênico	traços
Eicosadienóico	traços
Araquidônico	0.00

Fonte: MARCHELLO *et al.* (1984)

MILLER *et al.* (1993) estudaram os efeitos da adição do óleo do girassol na dieta de suínos sobre as características sensoriais relacionadas à cor e ao aspecto da salsicha fresca e os efeitos sobre a estabilidade do produto durante a estocagem. Os autores, todavia, não observaram diferenças quando o óleo de girassol foi adicionado na dieta. Contrariamente, SUOMI *et al.* (1993), trabalhando com várias fontes energéticas na dieta de suínos em crescimento, alertaram que, embora a composição de ácidos graxos na dieta tenha grande influência na composição do tecido adiposo do suíno, a inclusão de óleos vegetais, como o girassol, sob níveis correspondentes a 36% da energia bruta da dieta, exerce efeitos negativos sobre a consistência da gordura de cobertura.

Um estudo comparativo dos efeitos da gordura bovina e do óleo de girassol adicionados às rações sobre a composição dos ácidos graxos dos tecidos adiposo e muscular, indicou que o óleo de girassol resultou em aumento na concentração dos ácidos oléico e linoléico no tecido adiposo e reduziu a presença de ácidos saturados, do ácido oléico e do ácido linoléico no músculo, em relação à dieta formulada com a gordura bovina. Os resultados indicaram que as variações na composição dos ácidos graxos das fontes testadas foram suficientes para modificar a composição dos ácidos graxos nos tecidos (KLINGENBERG *et al.*, 1995).

MER *et al.* (1999), recentemente, testaram a adição de 2% de óleo de girassol na dieta de suínos dos 61,5 aos 106 kg de peso vivo. Os autores observaram que a suplementação não exerceu nenhum efeito negativo na qualidade sensorial e tecnológica da carne, entretanto, foi demonstrado algum efeito positivo sobre a composição do músculo pelo aumento da gordura intramuscular.

## CONCLUSÕES

O girassol e seus produtos, preservadas algumas limitações, têm um grande potencial como ingredientes nas rações de suínos. As inúmeras formulas de processamento e tratamento dos resíduos ampliam, por sua vez, a diversidade de produtos a serem utilizados. Deve-se considerar ainda que mesmo os resíduos mais fibrosos e menos protéicos atendem também satisfatoriamente as necessidades de categorias menos exigentes como matrizes e reprodutores.

Dada a reconhecida qualidade dos subprodutos, o crescente aumento da produção nacional de girassol e, finalmente, os baixos preços do farelo de girassol, os estudos para otimização do seu uso são muito importantes para o complexo suinícola, uma vez que, na dinâmica do setor, a redução dos custos de produção e a renovação dos índices técnicos e padrões de qualidade devem ser continuamente superados.

## BIBLIOGRAFIA

- ADAMS, K.L.; JENSEN, A.H. Comparative utilization of in-seed fats and the respective extracted fats by young pig. *J. An. Sci.*, Champaign, v. 59, n.6, p.1557-1566, 1984.
- ADAMS, K.L.; JENSEN, A.H. Effect of processing on the utilization by young pigs of the fat in soya beans and sunflower seeds. *An. Feed Sci. Tech.* Amsterdam, v.12, n.12, p.267-274, 1985.
- EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (Concórdia, SC). Tabela de Composição Química e Valores Energéticos de Alimentos para Suínos e Aves. 3 ed., Concórdia, 1991. 97 p. (EMBRAPA-CNPSA- Documentos, 19).
- GREEN, S.; KIENER, T. Digestibility of nitrogen and amino acids in soya-bean, sunflower, meat and rapeseed meals measured with pigs and poultry. *An. Prod.*, v.48, p.157-179, 1989.
- HARTMAN, A.D. *et al.* Effect of sunflower seeds on performance, carcass quality, fatty acids and acceptability of pork. *J. An. Sci.*, Champaign, v.60, n.1, p.212-219, 1985.
- KEPLER, M., LIBAL, G.W., WAHLSTROM, R.C. Sunflower seeds as fat source in sow gestation and lactation diets. *J. An. Sci.*, v.55, n.5, p.1082-1086, 1982.
- KLINGENBERG, L., KNABE, D.A., SMITH, S.B. Lipid metabolism in pigs fed beef tallow or high-oleic acid sunflower oil. *Bioch. Molec. Biol.*, v.110, p.183-192, 1995.
- LAUDERT, S.B., ALEE, G.L. Nutritive value of sunflower seed for swine. *J. An. Sci.*, v.41, p.318, 1975.
- MARCHELLO, M.J. *et al.* Carcass quality, digestibility and feed performance of swine fed various levels of sunflower seed. *J. An. Sci.*, Champaign, v. 58, n.5, p.1203-1210, 1984.
- MATTERSON, L.D. *et al.* The metabolizable energy of feed ingredients for chickens. *Res. Rep.*, v.7, p.3-11, 1965.
- MER, D., AALHUS, J.L., JERERMAH, L.E. *et al.* The effects of feeding conjugated linoleic acid on subsequent pork quality. *Can. J. An. Sci.*, v.79, p.45-51, 1999.
- MILLER, M.F., AHMED, P.O., SHACKELFORD, S.D. Effects of feeding diets containing different fat supplements to swine on the visual properties on the storage stability of low-fat sausage. *Meat*



*Sci.*, v.33, p.231-244, 1993.

NRC. *Nutrient requirements of swine*, 10 ed. Washington: National Academy Press, 1998, 189 p.

ROBERTSON, J.A. Use of sunflower seed in food products. *Food Sci. Nutr.*, v.6, n.2, p.201-240, 1975.

SEERLEY, RW., BURDICK, D., RUSSOM, W.C. *et al.* Sunflower meal as a replacement for soybean-meal in growing swine and rat diets. *J. An. Sci.*, v.38, p.947-953, 1974.

SILVA, C.A., CAMPOS, V.A., THOMAZ, M.C. *et al.* Digestibilidade da semente e do farelo de girassol para suínos na fase de crescimento. Londrina. [sn], 1999 (no prelo).

STOTHERS, S.C., FROESE, C.F. Performance of growing-pigs fed sunflower meal. *Can. J. An. Sci.*, v.62, p.1269, 1982.

TRINDADE NETO, M.A. *et al.* Farelo de glúten de milho (FGM) para suínos em crescimento e terminação (desenvolvimento). *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, Viçosa. v.24, n.1, p.108-116, 1995.

SUOMI, K., ALAVIHKOLA, T., VALAJA, J. Effects of milk fat, unhydrogenated and partially hydrogenated vegetable oils on fat metabolism of growing pigs. *Agric. Sci. Finland*, v.2, p.7-13, 1993.

WETSCHEREK, W., LETTER, F., KNAUS, W. Use of dehulled sunflower meal in diet for pig fattening. *Bodenkultur*, v.44, n.1, p.89-97, 1993

## POTENCIAL DO USO DO FARELO DE GIRASSOL NA ALIMENTAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE E DE GALINHAS POEDEIRAS

João Waine Pinheiro<sup>1</sup>, Caio Abércio da Silva<sup>1</sup> e Nilva Aparecida Nicolao Fonseca<sup>1</sup>.

Os subprodutos da extração do óleo, oriundos principalmente das oleaginosas, constituem as principais fontes protéicas nas rações dos frangos de corte e das galinhas poedeiras

O farelo de soja é a mais importante fonte de proteína tanto nas rações de aves quanto de suínos, devido principalmente ao seu alto valor nutricional e à sua disponibilidade no mercado.

O mercado brasileiro de rações está entre os maiores do mundo. Sabe-se que do total de rações produzidas no Brasil aproximadamente 90% é consumido pelas aves e pelos suínos. Somente para as aves a APA (Associação Paulista de Avicultura) prevê para o ano de 1999 um consumo de 17.970.000 toneladas de ração, projetando um consumo de 12.220.000 toneladas de milho e 3.776.000 toneladas de farelo de soja.

No entanto, nos últimos anos tem-se observado um aumento na oferta de outros subprodutos da indústria de óleos para a fabricação de rações, principalmente de farelo de girassol.

Tem-se observado que em algumas regiões do Brasil, principalmente no Centro-Oeste, há um aumento crescente na área cultivada de girassol, que por suas características agrônomicas e nutricionais o torna uma alternativa interessante tanto para a indústria de óleo quanto para as fábricas de ração.

Segundo BETT (1999) a safra de grãos de girassol no Brasil no ano de 1998 foi de 11 mil toneladas e para o ano de 1999 está prevista uma colheita de 50 mil toneladas. Aproximadamente 40 % do girassol é constituído por óleo (DAGHIR et al., 1980) que se caracteriza pela alta concentração de ácidos graxos poli-insaturados (CHEVA-ISARAKUL e TANGTAWEEWIPAT, 1991), restando ainda 25% de casca e 35% de torta, que contém de 45% a 50% de proteína bruta, que pode ser aproveitada na fabricação de ração animal (SEBASTIÃO e SOUZA, 1998).

O farelo de girassol é rico em proteína, o que o caracteriza como substituto do farelo de soja nas rações para aves. Na literatura existem dados variáveis a respeito da sua composição bromatológica, e isto, entre outros motivos, pode ser atribuído às diferentes formas de processamento dos grãos, que pode ser com mais casca, o que dá origem a um farelo mais fibroso, portanto com menor concentração energética, ou processado sem casca, dando origem a um farelo com maior valor nutricional. Os dados de MINARDI (1969) ilustram bem a influência da casca sobre a composição do farelo de girassol (Tabela 1). Afeta ainda a sua composição bromatológica a variedade genética, o tipo de solo, o clima e tratos culturais, e até mesmo a posição do grão no capítulo, entre outros. Deve ser considerado também que o processamento térmico dos grãos, para a extração do óleo, pode afetar o valor biológico da proteína. Dados de CLANDININ e ROBBLEE (1950) já demonstravam que a grande variabilidade observada no valor nutritivo de diferentes amostras de farelo de girassol era causada pela alta temperatura de processamento dos grãos para a extração do óleo. ZHANG e PARSONS (1994) demonstraram que o tempo de autoclavagem influencia as perdas de aminoácidos do farelo de girassol, principalmente da lisina (Tabela 2).

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Londrina- Departamento de Zootecnia- Caixa Postal 6001- CEP 86051-990- Londrina, PR.  
email:jwaine@uel.br



Tabela 1. Composição do farelo de girassol obtido de sementes decorticada e corticada

Composições	Farelo de Sementes	
	Decorticada	Corticada
	%	%
Umidade	7,5 – 13,8	10,0 – 12,0
Proteína Bruta	30,0 – 53,0	20,0 – 30,0
Gordura	0,8 – 13,8	0,8 – 8,0
Fibra	7,0 – 15,0	45,0
Cinzas	4,3 – 7,7	4,0 – 6,0
Fósforo	1,04	0,9
Cálcio	0,043	0,2

Fonte: MINARDI (1969).

Na literatura pode-se encontrar farelos de girassol que apresentam concentrações variáveis de proteína (23,3% até 44%), de lisina (0,90 a 3,10%), de metionina (0,63 a 1,62%), de cistina (0,43 a 0,63%), no teor de fibra (14 a 23,5%) e no teor de energia (1543Kcal EM a 2205 Kcal EM/kg).

Tabela 2: Efeito do tempo de autoclavagem, à temperatura de 121°C sobre a percentagem de aminoácidos do farelo de girassol.

	Tempo de autoclavagem (minutos)			
	0	30	60	90
AMINOÁCIDOS	%	%	%	%
Aspártico	3,28	3,20	3,01	3,00
Treonina	1,29	1,25	1,23	1,25
Serina	1,48	1,49	1,25	1,36
Glutâmico	7,21	6,74	6,40	6,50
Prolina	1,64	1,50	1,40	1,47
Glicina	1,87	1,35	1,26	1,22
Valina	1,87	1,67	1,58	1,62
Metionina	0,57	0,56	0,54	0,52
Isoleucina	1,42	1,40	1,37	1,36
Leucina	2,35	2,14	2,03	2,05
Tirosina	0,76	0,73	0,72	0,64
Fenilalanina	1,61	1,52	1,48	1,45
Histidina	0,83	0,75	0,71	0,71
Lisina	1,43	1,04	0,89	0,84
Arginina	2,76	2,61	2,48	2,40

Fonte: ZHANG & PARSONS (1994).

Trabalhos conduzidos pela EMBRAPA (1991) apontam que o farelo de girassol contém 28,54% de proteína bruta, 88,57% de matéria seca, 23,67% de fibra bruta, 1,35% de extrato etéreo e 5,32% de matéria mineral, enquanto o NRC (1994) relata dois tipos de farelo, um com casca contendo 32% de proteína bruta, 1.543Kcal EM/kg, 90% de matéria seca, 24% de fibra bruta, 1% de lisina e 0,50% de metionina, e outro sem casca contendo 45,4% de proteína bruta, 2.320 Kcal EM/kg, 93% de matéria seca, 12,2% de fibra bruta, 1,24% de lisina e 0,80% de metionina.

CARRÃO-PANIZZI e MANDARINO (1994) comentam que o farelo de girassol não apresenta grandes variações em sua composição bromatológica quando comparado com o farelo de outras oleaginosas (Tabela 3).

Tabela 3. Composição percentual média do farelo de diferentes oleaginosas (base matéria seca).

Oleaginosas	Composição (%)				
	Proteína	Óleo	Carboidratos	Fibras	Cinzas
Girassol	50,3	3,1	26,7	11,6	8,3
Algodão	46,0	2,3	34,9	12,5	6,8
Colza	44,0	1,1	36,8	10,1	7,8
Amendoim	51,8	1,2	27,7	14,3	4,9
Soja	52,4	1,2	33,8	5,9	6,6

Dados compilados de CARRÃO-PANIZZI e MANDARINO (1994).

MANDARINO (1992) relata que a sua composição aminoácida é relativamente bem balanceada (Tabela 4), e que embora apresente deficiência em lisina, é boa fonte de metionina, e que a sua combinação com o farelo de soja é perfeita para a alimentação animal.

Tabela 4. Composição em termos de aminoácidos essenciais dos farelos de girassol, outras oleaginosas e padrão FAO:

Aminoácidos	Padrão FAO		Farelo das Oleaginosas			
	Ovo	Girassol	Soja	Amendoim	Açafrão	Colza
Isoleucina	6,3	4,3	4,5	3,4	4,0	4,0
Leucina	8,8	6,4	7,8	6,4	6,2	6,8
Lisina	7,0	3,6	6,4	3,5	3,1	5,7
Metionina	3,4	1,9	1,3	1,1	1,7	2,1
Fenilalanina	5,7	4,4	4,9	5,0	4,4	4,0
Treonina	5,1	3,7	3,8	2,6	3,3	4,4
Triptofano	1,7	1,4	1,3	1,1	1,6	-
Valina	6,8	5,1	5,0	4,2	5,7	5,2

Dados compilados de MANDARINO (1992)



## 1 - O uso do farelo de girassol na alimentação das aves:

Sabe-se que a proteína é um dos componentes mais caros da ração dos frangos de corte e das poedeiras. Tradicionalmente a principal fonte de proteína e aminoácidos nas rações é o farelo de soja, contudo tem-se avançado nos estudos objetivando o uso do farelo de girassol nas rações avícolas.

Apesar de sua proteína apresentar um bom balanço de aminoácidos e ser relativamente rica em aminoácidos sulfurados, apresenta, para os frangos, uma deficiência em lisina. KLAIN et al. (1956) já demonstravam que a proteína do farelo de girassol apresentava deficiência deste aminoácido para pintos e que a sua suplementação em rações onde o farelo de girassol era a principal fonte dietética de proteína melhorava o desempenho das aves. Resultados semelhantes foram obtidos por SILVEIRA et al. (1967) quando substituíram o farelo de soja em 50% e 100% por farelo de girassol em rações de frangos de corte dos 10 aos 63 dias de idade e concluíram que a lisina, e não a metionina, parecia ser o principal aminoácido limitante destas rações. Além disso chamaram a atenção para o fato de que o elevado teor de fibra da ração com o maior conteúdo de girassol contribuiu para um menor ganho de peso e pior conversão alimentar das aves. Por sua vez, RAD e KESHAVARZ (1976) concluíram que o farelo de girassol pode substituir 50% da proteína do farelo de soja em rações de frangos de corte e que o nível de 100% pode ser utilizado desde que ocorra adequada suplementação de lisina e de uma fonte rica em energia, devido a sua energia metabolizável ser inferior à do farelo de soja.

Para ZATARI e SELL (1990) inclusões de 10% ou 20% de farelo de girassol em rações de frangos de corte de 1 a 49 dias de idade não afetaram o ganho de peso. No entanto, observaram aumento no consumo das rações, determinado sobretudo, pela redução da energia metabolizável das mesmas, com conseqüente piora na eficiência alimentar, que só foi melhorada com a adição de 6% de gordura.

Estes resultados demonstram que dois fatores básicos limitam o uso do farelo de girassol em altas concentrações nas rações dos frangos de corte, a sua deficiência em lisina e a sua alta concentração de fibra que leva a uma baixa concentração de energia.

Diversos estudos foram desenvolvidos com o intuito de otimizar a sua inclusão nas rações de frangos. Trabalhos como os de WALDROUP et al. (1970), COSTA (1974); VALDIVIE et al. (1982) e ZATARI e SELL (1990) determinaram que é possível incluir até 20% de farelo de girassol nas rações de frangos, sem a necessidade de inclusão de lisina e de energia. Por sua vez IBRAHIM e EL ZUBEIR (1991) concluíram que o farelo de girassol pode compor até 30% da ração sem prejuízo aos frangos.

EL SK et al. (1997) trabalhando com frangos de corte dos 18 aos 48 dias de idade alimentados com rações que continham 20% de farelo de soja concluíram que a sua substituição total por farelo de girassol não afetou o desempenho das aves, a eficiência do uso da proteína, a ingestão de energia metabolizável e a qualidade da carne, e que também, a adição de enzimas digestivas não beneficiaram as rações com farelo de girassol

BETT (1999) demonstrou que até 30% da proteína do farelo de soja da ração dos frangos de corte pode ser substituída pela do farelo de girassol sem prejuízo ao desempenho das aves. Este nível representa 15% de farelo de girassol na ração dos frangos em crescimento e terminação. Ressalta ainda que uma vez obedecido este limite, o melhor nível de inclusão fica na dependência do custo do farelo de girassol no mercado.

A casca é um fator problemático no farelo de girassol. SINGH e PRASAD (1979) atribuíram à torta corticada (com casca) 2650 Kcal EM/kg e ao decorticado 2950 Kcal EM/kg. O NRC (1994) determina para o farelo com casca, contendo 24% de fibra bruta, um valor 1.543Kcal EM/kg, e para o farelo sem casca, contendo 12,2% de fibra bruta, 2.320 Kcal EM/kg.



VALDIVIE et al. (1982) demonstraram que aproximadamente 18% de fibra no farelo de girassol é aceitável nas rações de frangos de corte, não requerendo adição de gordura. Trabalhando com farelo de girassol de 18,4% de fibra bruta ZATARI e SELL (1990) concluíram que níveis crescentes de adição do mesmo na ração de frangos, reduzia a sua concentração energética. BETT (1999) relata que altas concentrações de fibra na ração reduz a sua energia metabolizável, o aproveitamento de nutrientes, com conseqüente redução na taxa de crescimento e piora na eficiência alimentados frangos de corte. Relata ainda que os níveis de substituição do farelo de soja, em níveis acima de 10%, por farelo de girassol reduz o coeficiente de metabolização da energia e da energia bruta das rações dos frangos.

Uma ração adequadamente balanceada é condição fundamental para que as frangas de postura iniciem o ciclo de produção de ovos com uma condição corporal ideal, e é também importante observar que estas frangas devem ter um custo baixo de criação, notadamente se for considerado que a ração é responsável por aproximadamente 65% do custo de formação de uma franga. Isto demonstra que qualquer economia obtida no custo da ração refletirá no custo final das frangas.

Normalmente o nutricionista procura também restringir o uso de alimentos fibrosos nas rações das aves de postura devido ao fato de que fornecem baixa energia. Contudo FLOROU-PANIER et al. (1994) comentam, que devido às suas características fisiológicas, as aves de postura são mais tolerantes a níveis mais elevados de farelo de girassol nas rações que os frangos de corte. DEATON et al. (1979) verificaram que galinhas que ingeriram rações contendo 8,07% de fibra bruta tiveram desempenho comparável ao das alimentadas com 2,55% de fibra.

Em dois experimentos, MICHEL e SUNDE (1985), ao alimentarem frangas de postura da 8ª até a 20ª semana (experimento 1) e da 12ª até a 20ª semanas de idade (experimento 2) com rações onde os farelos de girassol de alta proteína (34%PB) ou de baixa proteína (28%PB), acrescido ou não de lisina e/ou metionina, substituíram totalmente o farelo de soja de 44% de proteína bruta (PB), resultando em rações de 16% PB das 8 às 12 semanas e 13,6%PB das 12 às 20 semanas de idade, contendo de 5,2% a 8,5% de fibra, respectivamente, constataram que, de forma geral não houve efeitos dos diferentes tipos de farelo de girassol, da presença ou não da lisina e da metionina e tampouco a concentração de fibra nas rações sobre o desenvolvimento das aves, e que, devido ao menor preço do farelo de girassol no mercado, quando comparado ao de soja, o custo de formação das frangas, em ração, foi menor.

Objetivando determinar o melhor nível de inclusão de farelo de girassol na ração de frangas leghorn, PINHEIRO et al. (1999) conduziram um experimento utilizando 720 frangas da 6ª até 18ª semanas de idade submetidas a 6 rações experimentais com inclusão de 0% (testemunha), 7%, 14%, 21% de farelo de girassol e mais dois tratamentos, que foram a inclusão de 14% e 21% de farelo de girassol+lisina, para serem isolisina com a ração testemunha. Os autores concluíram que 21% de farelo de girassol na ração, sem adição de lisina, pode ser utilizado com sucesso na alimentação dos frangos em crescimento. Em outro experimento os mesmos autores (PINHEIRO et al., 1998) substituíram a proteína do farelo de soja em 0%, 25%, 50%, 75% e 100% pela proteína do farelo de girassol em rações de frangas da 10ª até a 18ª semana de idade. Foi observado que o aumento dos níveis de girassol proporcionaram aumento linear no consumo de ração, queda linear no ganho de peso e no consumo de energia e, piora linear na conversão alimentar, sugerindo, assim, que qualquer nível de substituição da proteína do farelo de soja pela proteína do farelo de girassol compromete de forma negativa o desenvolvimento das frangas. Contudo, quando estes frangos foram avaliados na fase inicial de postura (21-25 semanas de idade) não foram observados efeitos das rações na fase de cria-recria sobre os seus parâmetros produtivos. (FONSECA et al. 1998).

Com galinhas poedeiras COIT et al. (1969) observaram bom desempenho das aves quando



o farelo de girassol substituiu o de soja nas proporções de 50% e 100%, com suplementação de 0,2% e 0,4% de lisina, respectivamente. Contudo, as rações com girassol mas sem adição de lisina ocasionaram redução na produção de ovos. ROSE et al. (1972) afirmam que o farelo de girassol pode ser usado como fonte de proteína na ração das galinhas poedeiras desde que não ultrapasse 15% da ração.

DEATON et al. (1979) não encontraram alterações na produção de ovos quando o farelo de soja foi substituído em 100% pelo de girassol, demonstrando desta forma que as galinhas poedeiras suportam altos níveis de fibra na ração. Neste sentido VIEIRA et al. (1992) avaliaram a possibilidade do uso de vários níveis de inclusão de farelo de girassol de alta fibra mais lisina na ração de poedeiras de linhagens leves (0%; 13%; 26%; 39%; 13%+0,07% de lisina; 26%+0,15% de lisina e 39%+0,22% de lisina) e semipesadas (0%; 13,5%; 27%; 40,5%; 13,5%+0,07% de lisina, 27%+0,14% de lisina e 40,5%+0,21% de lisina) e observaram que, independentemente da linhagem, os níveis elevados de farelo de girassol proporcionaram aumento no consumo de ração, redução na produção de ovos, com conseqüente piora na conversão alimentar, mas que não influenciaram o ganho de peso corporal e o peso dos ovos. Ressaltaram ainda que somente as poedeiras da linhagem leve apresentaram aumento no peso dos ovos quando houve adição de lisina nas rações com farelo girassol, quando comparado com a ração que continha somente farelo de soja como principal fonte protéica. Para ambas linhagens (leve e semipesada) houve redução na energia metabolizável das rações à medida em que se aumentaram os níveis de inclusão de farelo de girassol nas mesmas, e esta redução não se reverteu com a adição de lisina. Como conclusão afirmam que o farelo de girassol pode ser utilizado como fonte de proteína para as galinhas poedeiras, mas para as linhagens leves os teores dietéticos de fibra acima de 8,9% na ração (26% de girassol) é incapaz de proporcionar uma adequada ingestão de nutrientes que permita altos níveis de produção de ovos.

## 2- Fatores antinutricionais no farelo de girassol:

De uma forma geral os farelos de oleaginosas apresentam fatores antinutricionais. O farelo de girassol apresenta vários compostos fenólicos dos quais mais de 70% é composto pelo ácido clorogênico que se encontra distribuído tanto na casca quanto no embrião. Este ácido participa de uma série de reações essenciais para a síntese de um grande número de compostos de importância vital para as plantas. MANDARINO (1992) discorre sobre a origem, ação e inibição deste composto. De acordo com o autor o ácido clorogênico não é considerado como um composto tóxico, entretanto é o responsável pelo surgimento de coloração estranha na casca dos ovos produzidos por galinhas alimentadas com rações em cuja composição haja altas proporções de farelo de girassol.

REYES et al. (1985) comentam que o ácido clorogênico é um composto fenólico que após oxidação química ou enzimática, resulta na formação de quinonas altamente reativas que atuam como poderosos oxidantes, e que este composto participa das reações de escurecimento enzimático das frutas e é responsável pela formação da cor verde que surge durante a preparação de isolados de girassol a partir do farelo desengordurado. Segundo MANDARINO (1992) esta coloração esverdeada é função de reações de escurecimento enzimático mediadas pelas enzimas denominadas polifenoloxidasas e cujo substrato é o ácido clorogênico. Comenta que vários métodos e processos tecnológicos tem sido propostos para eliminar ou extrair o ácido clorogênico presente no farelo, e que dentre estes pode-se utilizar antioxidantes e outros compostos que inibam reações enzimáticas, processos de difusão em água antes da solubilização da proteína. No entanto, enfatiza que a solução mais satisfatória é o estabelecimento de um programa de melhoramento genético para a obtenção de cultivares com redução no teor deste composto, mas que mantenha as carac-

terísticas agronômicas desejáveis.

Trabalhos de COIT et al. (1969) e ROSE et al. (1972) relacionam colorações estranhas na casca dos ovos ao farelo de girassol presentes nas rações. ROSE et al. (1972) atribuíram a coloração azulada da casca dos ovos à presença de ácido clorogênico que em presença de água reage quimicamente provocando o surgimento desta cor.

KARUNAJEEWA e ABU-SEREWA (1989) relatam que o ácido clorogênico reduz a digestibilidade da proteína da ração e o peso dos ovos. IBRAHIM e EL ZUBEIR (1991) verificaram que a presença deste ácido no farelo de girassol inibe a ação da tripsina em 30%, influenciando na digestibilidade da proteína.

### 3- Conclusão

O farelo de girassol apresenta excelente potencial de uso tanto nas rações de frangos de corte quanto de poedeiras, desde que observadas algumas limitações tais como a falta de padronização do produto, haja visto a grande variação nos resultados das análises bromatológicas, a sua baixa concentração em lisina, a sua alta concentração de fibra, que reduz a ingestão de energia e a presença de fatores antinutricionais, que além de afetar a qualidade externa da casca do ovo pode influenciar a digestibilidade da proteína. Para tanto deve-se buscar variedades genéticas adequadas e processamentos industriais adequados, a fim de se obter um farelo de alta qualidade nutricional que possa participar com vantagens econômicas na matriz nutricional avícola.

Considerando um consumo de 17.970.000 toneladas de ração pelas aves no ano de 1999 e tendo como ideal a inclusão de 20% de farelo de girassol nestas rações, estima-se que há um potencial de consumo de 3.594.000 toneladas deste farelo, ou seja uma área de plantio pelo menos 100 vezes maior que a estimada para a safra de 1999, só para abastecer este segmento da agropecuária nacional.

### Bibliografia

- BETT, C.M. *Utilização do farelo e da semente de girassol na alimentação de frangos de corte*. Tese de Mestrado - Universidade Estadual de Maringá. Maringá. 39 p. 1999.
- CARRÃO-PANIZZI, M.C; MANDARINO, J.M.G. *Girassol: derivados protéicos*. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1994. 27p. (Documentos, 74).
- CHEVA-ISARAKUL, B.; TANGTAWEEWIPAT, S. Effect of different levels of sunflower seed in broiler rations. *Poultry Science*, 70(11):2284-2294, 1991.
- CLANDININ, D.R.; ROBBLEE, A.R. The effects of methods of processing on the nutritive value of sunflower meals. *Poultry Science*, 29(5):753, 1950.
- COSTA, C.P. *Influência da lisina nas dietas contendo farelo de girassol para frangos de corte*. Tese de Mestrado - Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 35 p. 1974.
- COIT, R.N.; ROSE, R.J.; SELL, J.L. Sunflower seed for laying hens. *Poultry Science*, 48(5):1176, 1969.
- DAGHIR, N.J.; RAZ, M.A.; UWAYJAN, M. Studies on the utilization of full fat sunflower seed in



- broiler ration. *Poultry Science*, 59(10): 2273-2278, 1980.
- DEATON, J.W.; McNAUGHTON, J.L.; BURDICK, D. High-fibre sunflower meal as a replacement for soybean meal in layer diets. *British Poultry Science*, 20(2):159-162, 1979.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves. *Tabela de composição química e valores energéticos de alimentos para suínos e aves*. 3.ed. Concórdia, 1991. 97p. (Documentos, 19).
- EL SK; GERENDAI, D.; GIPPERT, T. Complete substitution of sunflower meal for soybean meal with or without enzyme supplementation in broiler rations. *Archiv Fur Geflugelkunde*, 61(1):8-14, 1997.
- FLOROU-PANIER, P.; CHRISTAKI, A.; YANNAKOPOLOS, A. et al. Effect of sunflower seed meal on laying performance. *World Poultry*, 10(6):46-47, 1994.
- FONSECA, N. A. N.; PINHEIRO, J. W.; CABRERA, L. et al. Efecto de la torta de girasol en la alimentacion de las pollas leghornes sobre la producción de huevos. XVI PAN AMERICAN CONGRESS ON VETERINARY SCIENCES, Santa Cruz de La Sierra, Bolívia. Proccedings... Santa Cruz de La Sierra, Bolívia, 1998, p.294.
- IBRAHIM, M.A.; EL ZUBEIR, E.A. Higher fibre sunflower meal in broiler chick diets. *Animal Feed Science and Technology*, 33(34): 343-343, 1991.
- KARUNAJEEWA, H.; ABU-SEREW, S. Sunflower seed meal, sunflower oil and full-fat sunflower hulls and kernels for laying hens. *Animal Feed Science and Technology*, 26(1):45-54, 1989.
- KLAIN, G. L. et al. The value of rapeseed oil meal and sunflower seed oil meal for chicks. *Poultry Science*, 35(6):1315-1326, 1956.
- MANDARINO, J.M.G. *Características bioquímicas e nutricionais do óleo e do farelo de girassol*. Londrina : EMBRAPA-CNPSo, 1992. 25p. (Documentos ,52).
- MINARDI, I. *Estudo sobre a composição bromatológica e coeficientes de digestibilidade do farelo de torta de girassol*. Tese de Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo. Piracicaba. 49 p. 1969.
- MICHEL, J.N.; SUNDE, M.L. Sunflower meals in pullet developer diets. *Poultry Science*, 64(4):669-674, 1985.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. *Nutrient Requirements of Poultry*. 9.ed., Washington D.C.1994. 155p.
- PINHEIRO, J.W.; FONSECA, N.A.N.; CABRERA, L. et al. Uso de rações contendo diferentes níveis de farelo de girassol e lisina na alimentação de frangas de postura de 6 a 18 semanas de idade. In: XXXVI REUNIÃO ANUAL SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. Porto Alegre, SBZ, 1999. Anais... Porto Alegre, SBZ, 1999, p.205.
- PINHEIRO, J.W. .; FONSECA, N.A.N.; CABRERA, L. et al. El uso de torta de girasol en la alimentacion de pollas legornes en crecimiento. XVI PAN AMERICAN CONGRESS ON VETERINARY SCIENCES, Santa Cruz de La Sierra, Bolívia. Proccedings... Santa Cruz de La Sierra, Bolívia, 1998, p.294.
- RAD, F.H.; KESHAVARZ, K. Evaluation of the nutritional value of sunflower meal and the possibility of substitution of sunflower meal for soybean meal in poultry diets. *Poultry Science*, 55(5):1757-1764, 1976.
- REYES, F.G.R.; GARIBAY, C.B.; UNGARO, M.R.G. et al. Girassol: cultura e aspectos químicos, nutricionais e tecnológicos. Campinas: Fundação Cargill, 1985.
- ROSE, R.J.; COIT, R.N.; SELL, J.L. Sunflower seed meal as replacement for soybean meal protein in layng hens rations. *Poultry Science*, 51(3):960-967, 1972.
- SEBASTIÃO, C.R.; SOUZA, B. A. A cultura do girassol no Brasil 1998. [sl.] Sementes DINA Dinamilho CAROL. 41p. 1998.

- .....
- SILVEIRA, J.; VELLOSO, L.; BECKER, M.N. *et al.* Farelo de girassol em substituição ao farelo de soja em rações de pintos. *Boletim da Industria Animal*, 24(8):129-138, 1967.
- SINGH, K.S.; PRASAD, C.M. Feeding value of sunflower and ground-nut cakes for broilers. *Animal Feed Science and Technology*, 4(2):143-159, 1979.
- VALDIVIE, M.; SARDINAS, O.; GARCIA, J.A. The utilization of 20% sunflower seed meal in broiler diets. *Cuban J. Agric. Sci.* 16(2):167-171, 1982.
- VIEIRA, S.L.; PENZ, A.M.; LEBOUTE, E.M. A nutritional evaluation of high fiber sunflower meal. *The Journal of Applied Poultry Research*, 1(4):382-388, 1992.
- ZATARI, I.M.; SELL, J.L. Sunflower meal as component of fat-supplemented diets for broiler chickens. *Poultry Science*, 69(9):1503-1507, 1990.
- ZHANG, Y.; PARSONS, C.M. Effects of overprocessing on the nutritional quality of sunflower meal. *Poultry Science*, 73(3):436-442, 1994.
- WALDROUP, P.W.; HILLARD, C.M.; MITCHELL, R.J. Sunflower meal as a protein supplement for broiler diets. *Feedstuffs*, 42(43):41, 1970.



## USO DO FARELO DO GIRASSOL NA ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS

Reginaldo Nassar Ferreira<sup>1</sup>

A cultura do girassol é originária da América, possivelmente tenha se iniciado no Peru. O alto teor do óleo existente no girassol e o seu valor para o consumo humano começaram a ser aproveitados no século XVIII quando começaram os primeiros plantios comerciais. A utilização do girassol deve-se às várias utilizações de sua semente. O subproduto da extração do óleo é a torta ou farelo, rico em proteína e utilizado na alimentação animal. A planta pode ser ensilada e utilizada na alimentação dos bovinos.

Desde a década de 70 já se conhece os benefícios da utilização do farelo ou torta de girassol na alimentação de bovinos, conforme McDONALD (1975), que refere-se ao farelo de girassol como um produto com conteúdo de proteína bastante alto, ao redor de 38%, porém é rico em fibra. Com base nestas informações, os nutricionistas, sempre que tem disponibilidade, qualidade e preço, lançam mão do farelo de girassol nas formulações de concentrados para bovinos de leite e de corte. No entanto, constatamos uma inconstância no fornecimento deste subproduto para o mercado de rações. Em função do seu cultivo nos países latino americanos, é possível também a importação do farelo de girassol.

Na atualidade, o emprego do farelo de girassol na alimentação de bovinos deve se adequar aos novos parâmetros nutricionais que, pela evolução dos conhecimentos científicos, alteraram significativamente. Para incluir um alimento na formulação de rações para bovinos, tanto de leite como de corte, é preciso conhecer não somente a sua composição bromatológica, como também a sua degradabilidade ruminal, a digestibilidade da proteína não degradada no rúmen, a disponibilidade de aminoácido para o animal, a sua interferência na digestão da fibra, a sua energia metabolizável e a composição de seus lipídeos. Esses parâmetros se completam com os índices reprodutivos em análise. Estuda-se também a possibilidade do processo de obtenção do farelo de girassol interferir na sua degradação ruminal, (SANCHES MATTA, 1989).

### COMPOSIÇÃO

A composição do farelo de girassol é variável. Dependendo do método de extração, se por solvente ou prensagem. No entanto, em função do parque industrial instalado e a experiência adquirida na extração de óleo de outras oleaginosas, a extração por solvente é a utilizada na atualidade. Desta forma o nível de óleo no farelo de girassol fica em torno de 1,35%. A semente de girassol também pode ser utilizada diretamente na dieta de bovinos, sem nenhum tratamento prévio, apenas triturando. Neste caso, deve-se ater aos níveis de extrato etéreo ingerido pelo animal.

A proteína é a principal referência para o uso do farelo de girassol. Os níveis podem variar desde 28% até 42%, dependendo do procedimento industrial utilizado. Independente desta variação, o farelo de girassol constitui uma excelente fonte protéica para bovinos. O teor de fibra bruta varia de forma inversa ao conteúdo de proteína, devido a quantidade de casca no produto. O cálcio (0,4%) e o fósforo (1,0%) apresentam níveis relativamente satisfatórios.

<sup>1</sup>Instituto de Ciências Biológicas – Universidade Federal de Goiás - E-mail: nassar@icbi.ufg.br

Tabela 1- Composição Química

Parâmetros	média de 2 análises
Matéria seca, %	88,57
Energia bruta, Kcal/kg	4166
Proteína bruta, %	28,54
Extrato etéreo, %	1,35
Fibra bruta, %	23,67
Matéria mineral, %	5,32
Cálcio, %	0,40
Fósforo, %	1,00
Cobre, mg/kg	32,75
Ferro, mg/kg	579,10
Manganês, mg/kg	69,21
Zinco, mg/kg	95,32
Lisina, %	0,90
Histidina, %	0,65
Arginina, %	1,91
Ácido aspártico, %	3,19
Treonina, %	1,16
Serina, %	1,13
Ácido Glutâmico, %	4,42
Prolina, %	0,93
Glicina, %	1,31
Alanina, %	5,01
Cistina, %	0,28
Valina, %	1,54
Metionina, %	0,16
Isoleucina, %	1,12
Leucina, %	1,60
Tirosina, %	0,26
Fenilalanina, %	0,82
Triptofano, %	0,30

Fonte: Tabela de Composição Química e Valores Energéticos de Alimentos para Aves e Suínos, 1991.

## DEGRADAÇÃO RUMINAL E DISPONIBILIDADE DE AMINOÁCIDOS NO INTESTINO

A nutrição de bovinos apresenta uma forte tendência de trabalhar com balanceamentos de rações levando-se em conta a proteína degradável (PDR) e a proteína não degradável (PNDR) no rúmen. Entretanto, o padrão de aminoácidos (AA) absorvidos no intestino delgado é outro fator determinante para o crescimento animal, produção de proteína no leite e eficiência na utilização de nitrogênio, (SCHWAB, 1996).



A extensão da degradação da proteína dietética no rúmen, determina o total de PNDR que chega ao intestino delgado, sendo que o suprimento de PNDR pode ser aumentado pela seleção de fontes de proteína que tenham baixa degradabilidade no rúmen e por tratamentos químicos e físicos dos alimentos (BOER et al, 1986). Existe uma expectativa quanto à composição de AA da PNDR, em função do requerimento metabólico de AA para o crescimento e produção de leite pelos ruminantes. Esse conhecimento se faz necessário para dar suporte a formulações, objetivando ao aumento dos níveis de produção que é provido pelo estabelecimento de requerimento de AA e o desenvolvimento de um sistema de proteína revisado, que permita o balanceamento da composição de AA da PNDR (SWHWAB,1996).

Dados sobre a disponibilidade intestinal de proteína permitem a formulação de rações com base na disponibilidade de PNDR ( TEIXEIRA & HUBER,1989), e os resultados sendo indicativos da ação limitante de lisina e metionina no metabolismo protéico animal, requerem um conhecimento adequado do balanço de absorção de AA e da habilidade de formula dietas que garanta a absorção de lisina e metionina (SCHWAB,1996).

Em ruminantes, é impossível calcular a digestibilidade aparente da proteína no intestino delgado, principal local de absorção de AA, pela diferença da proteína ingerida e a proteína excretada nas fezes, devido à influência da fermentação ruminal. O estudo da disponibilidade intestinal tem sido feita através da técnica do saco de náilon móvel colocado no intestino através de cânula, (TEIXEIRA & HUBER,1989).

MUPETA *et al* (1997) testou a disponibilidade intestinal do farelo de girassol e, comparando com o farelo de algodão, o farelo de girassol apresentou maior digestibilidade para AA individuais , AA totais nitrogênio., notadamente cistina, lisina, metionina e prolina. MARTILLOTTI *et al* (1995) observaram uma degradabilidade ruminal do farelo de girassol de 72,8%.

Os dados de MILLER ,citado por BEEVER & THOMSON(1988) relativos ao farelo de girassol nos mostram o efeito do plano de alimentação sobre a proporção de proteína que passa no rúmen sem sofrer degradação. A porcentagem de proteção da proteína do farelo de girassol observados foram de 19% para alta ingestão e de 28 % para baixa ingestão

## GADO LEITEIRO

Lisina e metionina tem sido relacionados como limitantes para vacas em lactação. A produção de leite , a proteína do leite e a ingestão de alimentos foram relacionados (RIJLQUIN,1992), como respostas ao incremento de lisina e metionina na dieta. O aumento de lisina e metionina na dieta pode reduzir a concentração plasmática de ácido graxos não esterificados e aumentar a habilidade do fígado em secretar lipoproteínas, que poderia reduzir a incidência de degeneração gordurosa no fígado e a ocorrência de cetose, ( CHAPOUTTOT,1992). REEVES *et al* (1996) tratou o farelo de girassol com formaldeído, para impedir a degradação ruminal, e forneceu a vacas lactantes observando um aumento significativo na produção de leite, de 14,2 para 17,2 litros/vaca/dia.

SHAYO *et al* (1997), trabalharam com semente de girassol para vacas em lactação e não observaram alteração na gordura do leite. Diferentes desses autores, LEITGEB *et al* (1996) observaram aumento de ácidos graxos insaturados quando compararam farelo de soja, farelo de girassol e semente de girassol para vacas lactantes.

A inclusão de 7,5% de semente de girassol na dieta total de vacas em lactação resultou em um aumento da produção de leite em relação a dieta controle (32,2 x 35,2 kg/dia) em trabalho realizado por SCHINGOETHE et al (1996). Os autores também observaram que a gordura do leite e a proteína não alteraram, porém constataram um aumento na proporção de ácidos graxos insaturados.

## GADO DE CORTE

Para gado de corte o farelo de girassol é um ingrediente de ração de primeira linha, bastando para isso a sua disponibilidade e preço. Pode ser usado no confinamento até um nível de 2,0 kg/cabeça/dia. Com níveis de 3% do peso vivo de volumoso e apenas 460 gramas de farelo de girassol por dia, ANEUZ *et al* (1995) observaram um ganho diário 0,527 kg/cabeça/dia em bovinos confinados, que com a ração completa chegaram a 1034 kg/cab/dia.

A semente de girassol foi testada em confinamento de bovinos por EWEEDAH(1997) na faixa de 179 a 203 kg de peso vivo, por 120 dias de confinamento, com a relação de volumoso: concentrado de 55:45, respectivamente. Observaram que não ocorreu alteração no ganho de peso e na conversão alimentar quando comparou farelo de soja gordo, semente de girassol e gordura protegida. A semente de girassol incrementou a digestão de gordura e a degradação protéica no rúmen foi menor que a soja. A semente de girassol também aumentou a proporção de ácido graxos oleico, linoleico e linolenico e diminuiu a de esteárico.

O uso de suplemento mineral/protéico na alimentação de bovinos de corte, em todas as fases de desenvolvimento do animal (cria, recria e engorda) é uma alternativa nutricional cada vez mais empregada no Brasil. Nestas misturas, a participação de matéria orgânica gira em torno de 30%. Esta matéria orgânica é o maior diferencial com as misturas tradicionais. Dela participam o farelo de soja, o farelo de algodão, o farelo de arroz, o farelo de trigo e outras alternativas congêneres. O farelo de girassol constitui uma excelente alternativa para estas formulações, podendo o mesmo ser a principal fonte de proteína verdadeira na mistura. VALDES *et al* (1995) obteve ganhos que variam de 215 a 585g/cab/dia, por um período de 540 dias, com bovinos em pastagens de *Panicum maximum*.

## CONCLUSÃO

O farelo de girassol pode compor a dieta de bovinos de leite e de corte, em todas as categorias, desde que balanceado corretamente com os demais ingredientes e se constitui em uma excelente fonte protéica.

Os dados disponíveis sobre as características bromatológicas do farelo e da semente de girassol devem ser atualizados com mais pesquisas dos novos parâmetros a serem utilizados em nutrição de bovinos de corte e leite.

A semente de girassol pode ser utilizada para bovinos de leite e de corte, não necessitando de tratamento prévio, no entanto o tratamento pode alterar o produto quanto a sua degradabilidade ruminal, podendo incrementar o seu valor nutritivo.

## BIBLIOGRAFIA

- ANUEZ,M.;DELGADO,A & HERMANDEZ,H.A study of concentrates and forages with ad libitum molasses urea for increasing the efficiency of growing fattening cattle.1.Effect of the levels of concentrates.Cuban Journal Agricultural Science,29(2):179-84,1995.
- BEEVER,D.E. & THOMSON,D.J. El potencial de las proteínas protegidas en la alimentacion de los ruminantes.IN:Avances en nutricion de los ruminantes,cap.5,89p,1988.
- BOER,G;MURPHY,J.J. & KENNELY,J.J.Mobile nylon bag forestimating intestinal availability of undegradable protein. Journal Dairy Science,70:977,1997.
- CHAPOUTOT,P.;SCHIDELY,P.;SAUVANT,D.;BOUSQUIN,P.;ROBERT,J.C. & SLOAN,B.K.Influence



- of a ruminally protected blend of lysine and methionine on dairy cow nutrition and production. *Journal Dairy Science*, 75, suppl. 1, p. 199, (Abstract), 1992.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves. Tabela de composição e valores energéticos de alimentos para suínos e aves. 3.ed. Concórdia, 97p. 1991.
- EWEEDAH, N.; ROZSA, L.; GUNDEL, J. & VARHEGYI, J. Comparison of fullfat soybean seed, sunflower seed and protected fat as bulls and carcass fatty acid composition. *Acta-Veterinaria*, 45(2):151-163, 1997.
- INFORME AGROPECUÁRIO, Girassol, 7(82):11-14, 1981.
- LEITGEB, R.; LUGER, K. & ULBERTH, F. Use of soybean and sunflower meal and sunflower seed as a protein source for milking cows. *Fett Lipid*, 98(11):360-2, 1996.
- MARTILLOTTI, F.; TERRAMOCCIA, S.; PUPPO, S. & DANESE, V. Rumen protein degradability of concentrate feeds. *Zootecnica e Nutrizione Animale*, 21(6):171-5, 1995.
- McDONALD, P.; EL VARDS, R.A. & GREENHALGH, J.F.D. *Nutricion Animal*, 2 ed. 459p. 1975.
- MUPETA, B.; WEISBJERG, M.R.; HVELPLUND, T. & MADSEN, J. Digestibility of amino acids in protein rich tropical feeds for ruminantes estimated with the mobile bag technique. *Animal Feed Science and Technology*, 69(1-3):271-80, 1997.
- REEVES, M.; FULKERSON, W.J. & KELLAWAY, R.C. Production responses of dairy cows grazing well-managed kikuyu (*Peninisetum clandestinum*) pastures to energy and protein supplementation. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 36(7):763-70, 1996.
- RULQUIN, H. Interest et limites d'un apport de methionine et de lysine dans l'alimentation des vaches laitières. *INRA Production Animals*, 5:29, 1992.
- SANCHEZ MATTA, C. Estudio del valor nutritivo para ruminantes de las harinas de girassol, Universidade Politecnica de Madri, tese, 155p, 1989.
- SCHINGOETHE, D.J.; BROUK, M.J.; LIGHTFIELD, K.D. & BAER, R.J. Lactational responses of dairy cows fed unsaturated fat from extruded soybeans or sunflower seeds. *Journal of Dairy Science*, 79:1244-9, 1996.
- SCHWAB, C.G. Rumen-protected amino acids for dairy cattle: Progress towards determining lysine and methionine requirements. *Animal Feed Science Technology*, 59:87-101, 1996.
- SHAYO, C.M.; OGLE, B. & UNDEN, P. Comparison of water melon (*Citrullus vulgaris*)-seed meal, Acacia tortilis pods and sunflower-seed cake supplements in central Tanzania. *Tropical Grasslands*, 31(2):130-4, 1997.
- TEIXEIRA, J.C. & HUBER, J.T. Determinação da digestibilidade pós-ruminal da proteína de semente de algodão pela técnica do saco de náilon móvel em vacas leiteiras. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 18(4):295-305, 1989.
- VALDES, G.; TRUJILLO, R.G.; DIAZ, T.; AYALA, J.R. & GALINDO, J. Contribucion al incrementacion de la produccion de carne mediante alternativas de alimentacion y manejo de machos bovinos en pastoreo. *Revista Argentina de Produccion Animal*, 15(3-4):1146-8, 1995.





.....

## CAPÍTULO III

# RESUMOS DO PAINEL: RESULTADOS DA SAFRA 1999 NA REGIÃO DOS CERRADOS

.....

### CAPÍTULO III

# RESUMOS DO PAINEL: RESULTADOS DA SABRA 1999 NA REGIÃO DOS CERRADOS



## **AVALIAÇÃO COMPARATIVA DO DESEMPENHO DA CULTURA DO GIRASSOL – SAFRAS: 1998 E 1999**

**Davi E. Depiné,<sup>1</sup>**

A cultura do Girassol no estado de Goiás, teve seu reinício na segunda Safra agrícola de 1.988. Com o objetivo de buscar o fomento da produção e Industrialização da cultura, a nossa Empresa buscou auxílio técnico junto a Embrapa-Soja de Londrina, projetando e incentivando o plantio de uma área relativamente pequena de 4.616 hectares em 1.988, vários problemas foram registrados, dentre eles:

Áreas sem análise de solo; Áreas com PH abaixo do recomendado; Áreas compactadas; Problemas de plantio, tanto no aspecto de regulação de máquina e distribuição de plantas, ocasionando stands baixos e desuniformes; Desconhecimento da cultura por parte dos produtores.

A pesar dos problemas ocorridos, na safra de 1.998, a cultura demonstrou superioridade em relação ao Milho e Sorgo, principalmente no aspecto tolerância a seca. A produtividade média foi de 866 kgs por hectare, considerada baixa, cubrindo os custos com uma pequena margem de rentabilidade, ressaltamos porém tivemos agricultores que atingiram um teto de produtividade de até 2.800 kg por hectare.

Por outro lado, na safra agrícola de 1.999, tivemos mais treinamentos técnicos e conduzimos a implantação da cultura de forma mais profissional. A área de acompanhamento desta safra foi de 17.000 hectares sendo 14.000 hectares de M-734 e 3.000 de C-11 e outros., com produtividade média de 1.266 kgs por hectare.

Na referida safra, fizemos um acompanhamento acirrado das áreas, com o desenvolvimento das seguintes atividades:

Amostragem de solo : 100% das áreas; Medição de compactação de solo : 90%; Aprovação das áreas: 100%; Recomendação de adubação de base e cobertura: 100%; Recomendação de Boro: 100%; Recomendação de Inseticida e Herbicida conforme manejo: 100%; Monitoramento e adaptação de plataforma de colheitadeiras: 100%; Fornecimento de discos de plantio e regulação das plantadeiras. 95%.

Diante disso, observamos um desenvolvimento muito superior em relação ao ano anterior, porque o índice de tecnologias adotadas foram maior e o grande destaque mais uma vez foi a boa tolerância a seca e a geada, comparativamente as outras culturas plantadas na safrinha, Milho e Sorgo. Os resultados só não foram melhores, porque o clima não foi favorável. Não podemos esquecer também que os contratos de garantias de preços praticados no mercado foram de suma importância para o sucesso da cultura.

---

<sup>1</sup>Engº. Agr. Gerente Geral Caramuru Óleos Vegetais Ltda., Caixa Postal 1055, 75520-900, Itumbiara-GO

## PERSPECTIVAS DA CULTURA DO GIRASSOL

Antonio Guilherme de Lacerda Mezena<sup>1</sup>

### Situação Atual:

Com a relativa estabilização da economia após a adoção do Real houve também maior facilidade de importação, permitindo a maiores camadas da população o acesso a produtos que, até então, dificilmente eram encontrados nas gôndolas dos varejistas ou tinham alto custo, uma ou ambas as coisas.

A maior facilidade de importações levou a população a ampliar o consumo de produtos alimentícios com maior valor natural ou agregado, notadamente os importados. Nesse contexto, o consumo dos óleos comestíveis especiais deu um salto muito significativo, com destaque para o óleo de girassol, importado em sua maior parte da Argentina.

Os óleos produzidos a partir dos grãos de girassol rapidamente passaram a ganhar a preferência dos consumidores brasileiros.

De um lado a estabilização econômica e o câmbio favorável facilitaram as importações. De outro, a fatura de importados nas gôndolas do varejo contribuiu para mudar os hábitos do consumidor, gerando demanda por novos produtos, com qualidade e preços compatíveis. As qualidades intrínsecas do óleo de girassol sugerem prevenção e saúde. Com baixo teor de gorduras saturadas e rico em poli-insaturados, o óleo de girassol ajuda a controlar e até a reduzir o nível de colesterol no sangue, e ganhou legiões de novos consumidores. Calcula-se um aumento pouco superior a 13% ao ano no consumo do óleo de girassol somente no período de 4 anos após a adoção do Real.

Até dezembro de 1998 as importações desse tipo de óleo eram comuns. Nesse ano, por exemplo, foram importadas 78.500 toneladas de óleo de girassol. Após a desvalorização do Real no início de 1999, os importadores e grandes redes atacadistas de produtos importados ficaram órfãos da nova situação cambial. As importações continuam liberadas mas o custo de importação do óleo de girassol se tornou proibitivo.

Manter a oferta de óleo de girassol nas gôndolas do varejo passou a ser um desafio aos fabricantes de óleo aqui estabelecidos e os agricultores brasileiros podem ser o principal instrumento para eliminar a necessidade de importações e abastecer as indústrias locais.

### Oportunidades:

A boa notícia para os produtores rurais é que neste mesmo ano de 1999, quando ocorre a desvalorização do Real, a cultura do girassol plantado na safrinha surpreende a todos mostrando resultados, sem dúvida, excepcionais. Na presente safra estima-se que foram plantados 82.500 hectares de girassol no País. As estimativas de plantio, abrangendo apenas a região do Cerrado e parte do Sudeste, indicam um total de 60.000 hectares plantados, abrangendo os seguintes estados:

---

<sup>1</sup>Monsanto. Rua Francisco Riccione, 462, Ribeirão Preto, SP, CEP 14096-40. E-mail: antonio.g.mezzena@monsanto.com.br



- Goiás: 32.000 hectares
- Mato Grosso do Sul: 11.000 hectares
- Mato Grosso (N): 10.000 hectares
- Minas Gerais (principalmente Triângulo Mineiro): 7.000 hectares

O leque de oportunidades oferecidas pela cultura do girassol nas regiões Centro-Oeste (principalmente nos Cerrados) e parte do Sudeste compreende:

- *Boa adaptação aos solos e ao clima regional;*
- *Topografia favorável;*
- *Regiões de agricultura desenvolvida, onde as modernas técnicas de lavoura são comuns;*
- *Permite melhor aproveitamento da terra e da infra-estrutura da fazenda;*
- *Infra-estrutura regional de transporte e de industrialização já instalada;*
- *Demanda certa e crescente;*
- *Cultura rústica e pouco exigente;*
- *Teor de óleo das melhores variedades disponíveis no mercado está na faixa de 40%, considerado bom pelas indústrias de processamento;*
- *Boa rentabilidade para o produtor;*
- *O farelo de girassol pode ser usado na composição de rações animais e seu custo é menor que o do farelo de soja.*

As condições climáticas ocorridas durante o Primeiro Semestre foram limitantes para as demais culturas tradicionalmente plantadas nessa época do ano, mas para o girassol foi mais que a confirmação de que a cultura tem espaços agrícolas e de mercado muito promissores.

#### **Exigências:**

Usando-se a tecnologia e sementes recomendadas, é possível esperar bons resultados com a cultura do girassol nas regiões indicadas. No entanto, um fator considerado decisivo para a cultura diz respeito à época de plantio: a experiência mostra que *lavouras de girassol semeadas em fevereiro — dependendo das condições locais, geralmente apresentam bons resultados em produtividade e qualidade do grão.*

No entanto, também dependendo de condições da região, lavouras semeadas apenas um mês depois, ou seja, em março, podem ser afetadas por fatores limitantes como umidade, temperatura e outros, e ter seus resultados em produtividade comprometidos.

Os plantios de safrinha com semeadura em fevereiro, portanto, são os mais indicados para a cultura do girassol em grande parte das regiões citadas. Suas colheitas sem dúvida poderão suprir de matéria-prima a indústria de óleo local com um produto cuja demanda nos grandes centros já está consolidada.

Podemos dizer que as importações brasileiras de óleo de girassol bruto ou refinado podem estar com os dias contados. É apenas uma questão de tempo para que a agricultura local passe a fornecer a quantidade de grãos necessária para produzir 100% da produção nacional de óleo de girassol.

#### **Resultados:**

Como já foi dito anteriormente as condições climáticas ocorridas na safrinha foram favoráveis ao plantio do girassol e a região Centro-Oeste do País aparece como nova produtora destes grãos: clima, solo, sementes híbridas e tecnologias empregadas pelos agricultores resultam no bom desempenho que a cultura vem apresentando.

Os resultados em produtividade apresentam grandes variações. Diversas lavouras semeadas com o girassol híbrido C-11 nos municípios de Chapadão do Sul-MS, Rio Verde-GO, Montividiu-GO, Caiapônia-GO (veja as tabelas) apresentaram médias de produtividade entre 600kg/hectare e 2.100kg/hectare. A produtividade também foi variável em função da época de plantio, qual seja em fevereiro ou em março.

No entanto, lavouras semeadas em Rio Verde na última semana de fevereiro, teoricamente a época mais favorável, produziram apenas 600kg/hectare, sugerindo a influência de fatores outros sobre o desempenho da lavoura.

Em contrapartida, lavouras semeadas entre os dias 3/03 e 19/03 (período considerado não ideal em outras regiões), no município de Montividiu, mostraram produtividade média de 1.680kg/hectare; outra lavoura no mesmo município, semeada entre os dias 20/03 e 26/03 teve produtividade média de 1.440kg/hectare.

<b>RESULTADOS OBTIDOS COM HÍBRIDOS DA CARGILL</b>		
<b>Girassol Híbrido C 11</b>	<b>Data do Plantio (1.999)</b>	<b>Produtividade (sc/ha)</b>
<b>LOCAL : CHAPADÃO DO SUL (MS)</b>		
Lavoura # 1	12/02	2.094
Lavoura # 2	12/02	1.620
<b>Produtividades Médias</b>	-	<b>1.857</b>
<b>LOCAL : RIO VERDE (GO)</b>		
Lavoura # 3	20/01	1.920
Lavoura # 1	10/02	1.400
Lavoura # 1	25/02	600
Lavoura # 2	15/02	1.320
Lavoura # 4	10/02	1.920
Lavoura # 5	12/02	1.800
Lavoura # 5	12/02	1.200
Lavoura # 6	10/02	1.200
Lavoura # 6	10/03	600
<b>Produtividades Médias</b>	-	<b>1.329</b>
<b>LOCAL: MONTIVIDIU (GO)</b>		



Lavoura # 1	20/02	1.100
Lavoura # 2	12/02	1.080
Lavoura # 2	2/03	600
Lavoura # 3	5/02	2.100
Lavoura # 4	24/02 a 2/03	1.620
Lavoura # 4	3/03 a 19/03	1.680
Lavoura # 4	20/03 a 26/03	1.440
Lavoura # 4	25/03	840
<b>Produtividades Médias</b>	-	<b>1.307</b>
<b>LOCAL: CAIAPÔNIA (GO)</b>		
Lavoura # 1	16/02	1.600
Lavoura # 1	25/02	800
<b>Produtividades Médias</b>	-	<b>1.200</b>

<b>RESULTADOS ECONÔMICOS</b>			
<b>Girassol C11</b>			
Produtividades Médias	Óleo Obtido (%)	Rentabilidade/Teor de Óleo - (US\$)	Rentabilidade/ha (US\$)
2.094	45	9,19	320,74
1.620	44	9,54	257,58
<b>Girassol Concorrente</b>			
1.293	38	8,24	177,57
1.500	40	9,00	225,00

Os resultados econômicos da tabela acima foram obtidos em lavouras do município de Chapadão do Sul-MS. Lembre-se que ambas foram semeadas com o girassol híbrido C-11, na mesma data, 12 de fevereiro.

Embora a produtividade média entre elas tenha uma variação da ordem de 474kg/hectare, ou seja, a lavoura que apresentou produtividade menor (1.620kg/hectare) foi cerca de 20% menos produtiva em relação à mais produtiva (2.094kg/hectare), é importante assinalar que ambas as lavouras produziram grãos com teores de óleo de 44% e 45%, respectivamente, ou seja, acima da média da cultura.

Esse desempenho foi importante nos resultados econômicos, já que a rentabilidade/teor de óleo são fatores influentes entre si. A rentabilidade das lavouras, por hectare, ficou entre US\$ 257,58 e US\$ 320,74, tomando-se respectivamente a lavoura de menor produtividade média e a de maior produtividade média. São valores bastante apreciáveis, já que se tratam de plantios de safrinha, o que representa um aproveitamento *suplementar* das áreas de lavoura da fazenda.

## RESULTADOS DA SAFRINHA DE GIRASSOL DE 1999, NA REGIÃO DE MONTIVÍDIU-GO, FAZENDA BRASILANDA.

Marion Kompier<sup>1</sup>

Decidiu-se em plantar girassol por várias vantagens que esta cultura proporciona:

- \* Rotação de Cultura
- \* Cultura se adapta a diminuição das chuvas que ocorre nesta época (Fevereiro a abril)
- \* Vantagem para o solo em Plantio Direto, através da escarificação natural das raízes do Girassol
- \* Cultura com retorno financeiro e com mercado garantido

Por todos estes motivos plantamos uma área de 850 Há com resultado médio de 22 c/ha. Nossa área total foi dividida em seis talhões com diferentes épocas de plantio e precipitações:

Talhões	Data Plantio	Precipitação	Produtividade Sc/ha
A	18 a 21/02	329	25
B	22 a 23/02	329	32
C	24 a 02/03	258	27
D	03 a 19/03	201	28
E	20 a 25/03	83	24
F	25 a 26/03	72	14

Obs.: Talhão A produziu menos por dois motivos:

1- Parte do talhão faz divisa com uma pedreira, portanto apresenta grande quantidade de cascalho neste local, diminuindo a capacidade de retenção da água. Neste local o Girassol não cresceu mais que um metro e suas flores não passavam do diâmetro de 15 centímetros.

2- O outro motivo é que este foi o único talhão plantado sobre resteva de soja e o solo portanto tinha pouca cobertura, perdendo água com maior rapidez que o solo com resteva de milho.

Comparamos a cultura do girassol com a cultura de Milho, pois, esta é a mais difundida na região no plantio de safrinha.

<sup>1</sup>Fazenda Brasilândia, Rua Rafael Nascimento, 244, Rio Verde, GO, CEP 75901-290



Quadro comparativo de custo de insumos para cultura de Girassol e Milho

**CULTURA DE GIRASSOL**

Descrição	Produto	Dose	R\$
Dessecação	Roundup WG	1,2 l	22,80
Semente	Diversas	4 kg	44,00
Adubação plantio	6-18-18 + micro	250 kg	78,80
Adubação cobertura	Uréia	100 kg	27,80
Herbicida	Fusilade	1,2 l	17,80
Adubação foliar	Borax	9 kg	8,40
Inseticida	Karatê	0,3 l	9,20
Total			208,80

**CULTURA DE MILHO**

Descrição	Produto	Dose	R\$
Dessecação	Gramocil	1,5 l	19,20
Semente	Diversas	20 kg	64,00
Adubação plantio	6-18-18 + micro	200 kg	63,00
Adubação cobertura	Uréia	170 kg	47,30
Herbicida	Atrazina	2 l	14,20
Inseticida	Nomolt	0,15 l	6,00
Total .....			213,70

Obs.: As Operações de máquinas nas culturas de milho e girassol foram iguais, mesmo esta última tendo uma aplicação de adubação foliar, pois esta foi aplicada junto com o inseticida. O custo da produção das duas culturas é considerado igual, pois a diferença não é considerada significativa.

Partimos então para a comparação entre a rentabilidade financeira por Ha das duas culturas, apartir da média produção. O milho na Safrinha foi plantado no mesmo período da cultura do Girassol, com área de 1.000 Há e com a mesma precipitação pluviométrica, que ocorreu na cultura do Girassol, colhendo a média de 55 scs. p/ Ha . vendido em 30/07 a R\$ 7,20 gerou uma rentabilidade de R\$ 396,00 p/ Ha, comparado com o Girassol com média de 22 scs. p/ Há vendido em 30/07 a R\$ 17,58 gerou uma rentabilidade de R\$ 386,00 p/ Há.

Chegamos a conclusão que ambas as culturas são viáveis para a safrinha, pois neste ano com precipitações muito abaixo da média elas pagaram os seus custos, portanto em um ano normal ambas as culturas serão rentáveis, desde que os preços do mercado não estejam abaixo do praticado nesta safra.

Oculto comparativo de custos de produção de girassol

CULTURA DE GIRASSOL

Operação	Quantidade	Valor
Preparação	1,00	18,50
Semeadura	1,00	18,50
Tratamento	1,00	18,50
Adubação	1,00	18,50
Colheita	1,00	18,50
Transporte	1,00	18,50
Armazenagem	1,00	18,50
Perdas	1,00	18,50
Total	7,00	129,50

CULTURA DE MILHO

Operação	Quantidade	Valor
Preparação	1,00	18,50
Semeadura	1,00	18,50
Tratamento	1,00	18,50
Adubação	1,00	18,50
Colheita	1,00	18,50
Transporte	1,00	18,50
Armazenagem	1,00	18,50
Perdas	1,00	18,50
Total	7,00	129,50

Obs.: As Operações de manutenção de terra e de irrigação foram consideradas como custos de produção de girassol e milho, pois não foram efetuadas em nenhuma das culturas.

Partindo então para a comparação entre a cultura de girassol e a cultura de milho, é possível observar que a cultura de girassol apresenta custos de produção mais elevados do que a cultura de milho. Isso se deve ao fato de que a cultura de girassol requer mais operações e mais insumos do que a cultura de milho.

Conclui-se, portanto, que a cultura de girassol é mais onerosa do que a cultura de milho. Isso se deve ao fato de que a cultura de girassol requer mais operações e mais insumos do que a cultura de milho.



.....

## CAPÍTULO IV

# RESUMOS DOS TRABALHOS APRESENTADOS NA SESSÃO PÔSTER

.....





## **AValiação de Épocas de Semeaduras e Densidades Populacionais de Cultivares de Girassol (*Helianthus annuus* L.) nos Cerrados do Distrito Federal**

**Renato F. Amabile<sup>1</sup> ; Marcelo A. C. Cabral<sup>2</sup> ; Francisco D. Fernandes<sup>1</sup>.**

O cultivo do girassol tem aumentado na região dos Cerrados do Brasil. Há necessidade de se obter maior conhecimento da influência de determinadas práticas agrônômicas sobre o comportamento e rendimento de aquênios da cultura, em períodos considerados inaptos para o cultivo do girassol. Objetivou-se avaliar os efeitos de três épocas de semeadura e três densidades populacionais sobre parâmetros agrônômicos de quatro cultivares de girassol nos Cerrados do Distrito Federal. O experimento foi conduzido na área da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso em esquema fatorial (3 densidades x 4 cultivares) com três repetições. As épocas de semeadura e as densidades populacionais foram, respectivamente: 13/nov/1997, 20/nov/1997 e 27/nov/1997 e 35, 42 e 49 mil plantas por hectare. Foram utilizadas as cultivares Embrapa 122, C-11, M-734 e M-742. A análise estatística dos dados foi realizada através da análise de variância conjunta agrupando as diferentes épocas de semeadura e a comparação entre médias pelo teste de Tukey, a 5% de significância. Não houve diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre as três populações testadas em relação aos parâmetros avaliados. A interação entre épocas de semeadura e cultivares independente de população, foi significativa ( $P < 0,05$ ) com relação ao rendimento de aquênios. Para a cultivar Embrapa 122 não houve diferença significativa entre a primeira e terceira épocas, sendo estas inferiores à segunda; para a cultivar M-734 observou-se a diferença apenas entre a primeira e terceira épocas sendo a primeira superior. A cultivar C-11 não evidenciou diferenças significativas entre as épocas; para a cultivar M-742 não houve diferença significativa entre a segunda e terceira épocas sendo estas superiores à primeira. Na primeira época de semeadura as cultivares M-734 e C-11 foram superiores, aos demais; na segunda época de semeadura a cultivar C-11 foi inferior as outras cultivares; na terceira época de semeadura, a cultivar M-742 foi superior numericamente as demais, porém não diferiu estatisticamente da M-734 e C-11, que foram superiores a Embrapa 122 (Tabela 1). Houve diferença significativa das épocas de semeadura independente de população e cultivar, no número de aquênios por capítulo e no peso de mil aquênios ( $P < 0,05$ ). O número de aquênios por capítulo reduziu da primeira para a segunda época que não diferiu da terceira, e o peso de mil aquênios diferiu estatisticamente entre a primeira e segunda época e decresceu na terceira, independentemente de cultivares e populações. A menor altura de plantas e de capítulos foi observada na segunda época. Contudo, o maior peso de capítulo foi obtido nesta época (Tabela 2). Quanto a incidência de *Alternaria helianthi* foi verificado efeito significativo da interação entre época versus cultivar nas partes superior e inferior das plantas. A incidência de *A. helianthi* foi maior nas cultivares M-734 e C-11 nas partes inferior, média e superior das plantas. A primeira época obteve os menores índices da doença. Não houve diferenças significativas entre as populações de plantas estudadas em relação a incidência de *A. helianthi* (Tabela 3). Os resultados obtidos no presente estudo permitem concluir que o número de aquênios por capítulo, o peso de mil aquênios, a altura da planta e do capítulo e o rendimento variaram com as épocas de semeadura e os genótipos estudados. As populações de plantas não influenciaram significativamente os parâmetros estudados.

<sup>1</sup>Embrapa Cerrados, BR 020 km 18 CEP 73.301-970 Planaltina-DF, amabile@cpac.embrapa.br

<sup>2</sup>Estudante da FAB/Universidade de Brasília



Tabela 1: Avaliação da interação época de semeadura e cultivares de girassol independente de população, no rendimento de aquênios da planta.

Epoca	Variedade			
	Embrapa 122	M-734	C-11	M-742
1ª(13/11/97)	1914,6 Bb	2832,4 Aa	2402,1 Aa	1707,3 Bb
2ª(20/11/97)	2550,5 Aa	2598,8 ABa	2073,6 Ab	2665,2 Aa
3ª(27/11/97)	2085,9Bb	2430,9 Bab	2281,0 Aab	2687,2 Aa

Médias seguidas de letras diferentes, minúscula na linha e maiúscula na coluna, diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%.

Tabela 2: Avaliação das características agrônômicas de épocas de semeadura, independente de população.

Epoca	Número de Aquênios/capítulo*	Peso de mil aquênios (g)*	Altura de plantas (cm)*	Altura do capítulo (cm)*	Peso do capítulo (g)*
1ª(13/11/97)	1218,9 a	44,36 b	176,5 a	142,6 a	28,43 c
2ª(20/11/97)	1100,8 ab	52,00 a	153,1 b	126,9 b	89,31 a
3ª(27/11/97)	1047,3 b	46,59 b	178,3 a	144,9 a	62,34 b
CV (%)	16	15	5	8	26

\*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo agrupamento de Tukey a 5%.

Tabela 3: Índice de *Alternaria helianthi* nas diversas partes da planta.

Cultivar	Parte Inferior	Parte Média	Parte Superior
M-734	2,32 a	3,44 a	0,97 a
C-11	2,25 a	3,11 a	0,99 a
M-742	2,01 b	2,00 b	0,70 b
Embrapa 122	1,92 b	1,74 b	0,70 b
Epoca	Parte Inferior	Parte Média	Parte Superior
1ª(13/11/97)	1,96 c	1,57 b	0,72 b
2ª(20/11/97)	2,15 b	1,75 a	0,86 a
3ª(27/11/97)	2,27 a	1,85 a	0,94 a
População	Parte Inferior	Parte Média	Parte Superior
35mil plantas/ha	2,13 a	1,68 a	0,87 a
42mil plantas/ha	2,12 a	1,74 a	0,84 a
49mil plantas/ha	2,13 a	1,74 a	0,81 a
CV (%)	4	8	16

\*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo agrupamento de Tukey a 5%.



## TEORES DE NUTRIENTES, FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO E DIGESTIBILIDADE IN VITRO DA MATÉRIA SECA DE FOLHAS, CAULES E CAPÍTULOS DE GIRASSOL

Francisco D. Fernandes<sup>1</sup> ; Renato F. Amabile<sup>1</sup>; Antônio C. Gomes<sup>1</sup>.

As culturas mais utilizadas na época da safrinha, na região dos Cerrados, são o milho e o sorgo. Recentemente, o girassol também tem sido utilizado como cultura de safrinha. O girassol apesar de ter sido introduzido no Brasil, no período da colonização, como oleaginosa, há pouco tempo tem sido estudado como planta forrageira, mostrando que poderá ser uma boa alternativa na alimentação de ruminantes, particularmente sob a forma de silagem. O objetivo foi avaliar os teores de fósforo, cálcio, proteína bruta, fibra em detergente neutro e digestibilidade in vitro da matéria seca de folhas, caules e capítulos de quatro cultivares de girassol cultivados em duas épocas de semeadura no Distrito Federal. O experimento foi conduzido na área da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso em esquema fatorial (3 partes da planta x 4 cultivares) com três repetições. As épocas de semeadura foram: 12/fev/1998 e 19/fev/1998. A densidade de semeadura foi de 49 mil plantas por hectare. Foram utilizadas as cultivares Embrapa 122, C-11, M-734 e M-742. Foram coletadas, no florescimento pleno, seis plantas de cada cultivar e separadas em folhas, caules e capítulos. As partes da planta foram levadas para estufa (65 °C) com ventilação forçada, por 72 horas ou até atingir peso constante e, em seguida, moídas em moinho tipo Willey com peneira de 1 mm. As análises laboratoriais foram efetuadas no Laboratório de Química Analítica da Embrapa Cerrados. A análise estatística dos dados foi realizada através da análise de variância conjunta para as duas épocas de semeadura e a comparação entre médias pelo teste de Tukey, a 5% de significância. A Tabela 1 apresenta os teores médios de fósforo (P), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) das partes da planta de girassol, independentemente das épocas de semeadura e cultivares. Houve diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre as partes das plantas nos teores de P, PB, FDN e DIVMS. Pela ordem os teores foram: para FDN caule>folha>capítulo; para DIVMS e P capítulo>folha>caule; e para PB folha>capítulo>caule. Na Tabela 2 encontram-se os teores médios de cálcio (Ca) e PB para as cultivares, independentemente das partes das plantas e épocas de semeadura. Houve diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre as cultivares em relação aos teores de Ca e PB. A cultivar Embrapa 122 foi superior ( $P < 0,05$ ) às demais cultivares em relação aos teores de Ca e PB. As cultivares C-11 e M-742 apresentaram-se semelhantes e, ambas, superaram a cultivar M-734 quanto aos teores de Ca. A Tabela 3 mostra os teores médios de Ca nas partes da planta em função das épocas de semeadura, independentemente das cultivares. Houve efeito significativo ( $P < 0,05$ ) da interação partes da planta e épocas de semeadura. Nas duas épocas de semeadura, os teores de Ca foram significativamente diferentes ( $P < 0,05$ ), apresentando-se maiores nas folhas, intermediários nos capítulos e menores nos caules. Os teores de Ca nas folhas mostraram-se superiores na segunda época de semeadura em relação à primeira. O inverso ocorreu com os teores de Ca nos caules. Os teores de P, PB e DIVMS foram elevadas nas folhas e capítulos e baixas nos caules. Os teores de FDN foram elevadas nos caules e baixas nas folhas e capítulos. As cultivares apresentaram elevados teores de Ca e PB, com destaque para a Embrapa 122. Os teores de Ca nas folhas e caules foram influenciadas pela época de semeadura, apresentando-se superiores para as folhas na segunda época e para os caules na primeira.

<sup>1</sup>Embrapa Cerrados, BR 020 km 18 CEP 73.301-970 Planaltina-DF, duarte@cpac.embrapa.br

Tabela 1. Teores médios de P, PB, FDN, DIVMS, na folha, caule e capítulo em plantas de girassol, independentemente da época de semeadura e cultivar, Planaltina-DF, 1998.

ITEM	Folha	Caule	Capítulo
P (%)	0,23 b	0,10 c	0,33 a
PB (%)	26,26 a	6,33 c	15,33 b
FDN (%)	33,95 b	56,01 a	28,41 c
DIVMS (%)	64,93 b	51,82 c	74,84 a

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Tabela 2. Teores de Ca e PB em cultivares de girassol independentemente da parte da planta e da época de semeadura, Planaltina-DF, 1998.

Cultivar	Ca (%)	PB (%)
Embrapa122	1,06 a	18,31 a
C-11	0,96 b	15,53 b
M-734	0,98 b	15,30 b
M-742	0,87 c	14,78 b

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Tabela 3 - Teores médios de Ca nas partes da plantas de girassol em função das épocas de semeadura independentemente da cultivar, Planaltina-DF, 1998.

Partes da Planta	Épocas de Semeadura	
	12/02/1998	19/02/1998
Folha	1,62 aB	1,76 aA
Caule	0,49 cA	0,37 cB
Capítulo	0,87 bA	0,77 bA

Médias seguidas de letras diferentes, maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.



## AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL DA REDE NACIONAL, EM ARARAS, ESTADO DE SÃO PAULO, 1998.

Sizuo Matsuoka<sup>1,3</sup>; Roberto Gonçalves<sup>2,3</sup>; José M. F.da Silva<sup>2,3</sup>; Norberto A. Lavoretti<sup>1,3</sup>;  
Miguel A. Maniero<sup>1</sup>.

No Brasil, a cultura de girassol tem expandido nas regiões Sul e Centro-Oeste. Em São Paulo, onde o girassol ainda não tem expressão econômica, observa-se maior interesse no seu cultivo nos últimos anos, inclusive com potencial para áreas de renovação de cana-de-açúcar. Porém, há carência muito grande de informações tecnológicas. Em razão disso, o Centro de Ciências Agrárias da UFSCar passou a integrar a Rede Nacional de Ensaio de Girassol, para estabelecer mais um local de avaliação do comportamento da cultura e oferecer aos produtores da região uma cultura alternativa, especialmente para rotação estival. O presente experimento constou de treze genótipos da Rede de Ensaios Oficiais de Girassol: M 734, M 742, AS 603, M 748, Cargill 11, M 737, V 2000, Contiflor 07, DK 180, Rumbosol 91, Rumbosol 90, Contiflor 03 e AS 4243. O ensaio situou-se em área localizada a 28°18' S e 47°23' W, altitude de 620 metros, em solo Latossolo Vermelho Escuro (LEd). O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com 4 repetições. Para adubação de semeadura, foram aplicados 16, 56 e 32 kg/ha, respectivamente, de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O. Devido à ocorrência de veranico logo após a instalação do experimento, foi necessária uma irrigação suplementar para garantir a germinação. O desbaste foi feito no estágio V4, quando se fez uma capina leve, operação esta repetida mais tarde. À medida que os genótipos iam atingindo o estágio R9 (maturação fisiológica) foram sendo feitas as medidas de diâmetro de caule e altura das plantas, bem como a cobertura dos capítulos com sacos de papel para evitar o ataque de pássaros. Para avaliação das características agrônômicas utilizou-se análise estatística de variância através do teste "F", (Tabela 1), e para complementação dos dados, foram comparadas as médias dos genótipos utilizando teste "t". Para tanto, utilizou-se a fórmula  $t = (\bar{X}_i - \bar{X}_j) / S(\bar{X}_i - \bar{X}_j)$ , onde  $\bar{X}_i$  e  $\bar{X}_j$  são as médias transformadas das cultivares a serem comparadas e  $S(\bar{X}_i - \bar{X}_j)$  o erro padrão da diferença entre essas médias. Com base na diferença mínima significativa ao nível de 5% de probabilidade, verifica-se que apenas as cultivares M 737 e M742 tiveram produção equivalente ao do padrão M 734. Se tomado o padrão CARGILL 11, por sua vez, o M734 foi superior, e o CONTIFLOR 03 inferior, enquanto os demais foram equivalentes (Tabela 2). Avaliando-se os graus-dia (temperatura média diária menos temperatura base - 4,2°C - multiplicado pelo número de dias do ciclo), verificou-se que os cultivares precoces necessitaram de 1.456,4 graus-dia para a maturação fisiológica, os médios 1.597,4 a 1.709,4, e os tardios 2.111,8 (Tabela 1). Registre-se que a incidência de doenças e pragas foi quase nula, não interferindo nos resultados.

<sup>1</sup>Professor, CCA/UFSCar, Caixa Postal 153, CEP 13.600-970, Araras(SP).

<sup>2</sup>Acadêmico de Eng. Agrônoma, CCA/UFSCar.

<sup>3</sup>Bolsista CNPQ

Tabela 1: Avaliação de características agrônômicas de genótipos de girassol no Ensaio Final 1998 conduzido no CCA/UFSCar, Araras-SP.

Genótipo	Ciclo	Maturação fisiológica (dias)	Graus-dia	Peso (Kg/ha)	Altura (cm)	Caule (0 cm)
V 2000	precoce	104	1.456,37	967	118,4	11,7
M 742	precoce	105	1.456,37	1.319	117,1	13,2
M 734	médio	111	1.597,37	1.773	142,4	14,7
AS 603	médio	111	1.597,37	990	125,4	14,8
M 738	médio	111	1.597,37	1.182	124,6	14,7
Cargill 11	médio	111	1.597,37	1.200	114,4	12,9
M 737	médio	111	1.597,37	1.432	138,9	14,2
Contiflor 07	médio	111	1.597,37	783	106,6	11,8
DK 180	médio	111	1.597,37	1.191	115,9	13,2
Contiflor 03	médio	111	1.597,37	667	94,2	11,4
AS 4243	médio	111	1.597,37	922	120,4	14,5
Rumbosol 90	médio	118	1.709,37	805	142,7	15,1
Rumbosol 91	tardio	129	2.111,77	848	169,7	15,4
Média	-	109,8	1.571,73	1.075	125,4	13,7
CV (%)	-	-	-	29,8	9,9	11,3

Tabela 2: Análises estatísticas de produtividade dos genótipos de girassol no Ensaio Final 1998 conduzido no CCA/UFSCar, Araras-SP.

Genótipo	Peso (kg/ha)	Peso transformado (Raiz Quadrada)	Test "t" (Raiz) Padrão M734	Test "t" (Raiz) Padrão Cargill 11
M 734	1.773	37,66	-	-2,59*
M 737	1.432	33,85	1,23	-1,35
M 742	1.319	32,48	1,68	-0,92
DK 180	1.191	30,86	2,20*	-0,39
M 738	1.182	30,75	2,24*	-0,35
Cargill 11	1.200	29,66	2,59*	-
AS 603	990	28,15	3,08**	0,49
V 2000	967	27,82	3,18**	0,60
AS 4243	922	27,17	3,39**	0,81
Rumbosol 91	848	26,06	3,75**	1,17
Rumbosol 90	805	25,38	3,97**	1,38
Contiflor 07	783	25,03	4,08**	1,50
Contiflor 03	667	23,11	4,71**	2,12*

$t = (36 ; 5\%) = 2,03 ; t = (36 ; 1\%) = 2,72$

\* Diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade

\*\*Diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade



## **EFFECTO DEL TAMAÑO DE SEMILLA Y DE LA REMOCION DE LA CASCARA CON Y SIN PELETEADO DE LA PEPITA SOBRE EL NUMERO DE PLANTAS LOGRADAS EN UN HÍBRIDO DE GIRASOL CONFITERO**

**Sergio A. Uhart.<sup>1</sup> , Mariano I. Frugone<sup>2</sup>, Ramón O. Correa<sup>3</sup>, Claudio A. Simonella<sup>4</sup>**

Los híbridos de girasol para confitería se caracterizan por el gran tamaño de su semilla (que atraviesen zarandas de orificios redondos de 8,7 mm, como mínimo) . Esta característica trae aparejados algunos inconvenientes en la implantación del cultivo debido a la mayor necesidad de agua para la imbibición del aquenio, al enrollado del hipocótilo y cotiledones dentro del pericarpio, etc. La remoción de la "cáscara" o pericarpio para utilizar la "pepita" o semilla peleteada en la operación de siembra puede ser una alternativa válida para reducir estos inconvenientes.

El objetivo del trabajo ha sido determinar para el híbrido de girasol confitero Mycogen 9338 el efecto del tamaño de la semilla y del descascarado de la misma, con y sin peleteado de las pepitas, sobre la energía y el poder germinativo en laboratorio y sobre el número de plantas logradas a campo.

Se realizaron dos experimentos, uno en laboratorio y otro a campo. Ambos fueron llevados a cabo en la Estación Experimental Colón de Morgan-Dow, ubicada en el km 264 de la ruta nacional No 8, provincia de Buenos Aires, Argentina (34o LS, 61o LO, 80 msnm), durante la campaña 1997-1998. Se utilizó el híbrido de girasol confitero Mycogen 9338.

Los tratamientos fueron tres tamaños de semilla (calibres 7 , 9 y 11, que corresponden a diámetros de orificio de zaranda de 6 a 7mm, 8 a 9 mm, y 10 a 11 mm, respectivamente) combinados con semillas con cáscara, sin cáscara con pepitas peleteadas y sin cáscara con pepitas sin peletear. Los experimentos fueron planteados como arreglos factoriales dispuestos en un diseño completamente aleatorizado con dos repeticiones, en el caso del ensayo en laboratorio, y bloques completos aleatorizados con tres repeticiones en el ensayo a campo. El descascarado se realizó manualmente y el peleteado fue llevado a cabo por la empresa Rizobacter, con una formulación cuya composición no fue dada a conocer debido a que aun no tiene patente comercial. La formulación no incluyó fungicidas ni insecticidas

En el experimento en laboratorio la semillas fueron colocadas sobre un sustrato inerte (arena) con 80 cm<sup>3</sup> de agua destilada por kg de arena, manteniéndolas a una temperatura constante de 26 oC en una cámara de germinación. A los cuatro días se realizó el recuento de semillas germinadas para establecer la energía germinativa de la muestra y a los siete días se determinó el poder germinativo.

<sup>1</sup>Departamento Desarrollo MORGAN-DOW, Investigador CONICET, Profesor invitado FCA-UNMP. C.C. 134 (2720) Colón. Buenos Aires. Argentina. E-mail: suhart@morgan-seeds.com.ar

<sup>2</sup>Departamento Desarrollo MORGAN-DOW. C.C. 134 (2720) Colón. Buenos Aires. Argentina.

El experimento a campo fue conducido sobre un argiudol típico. Se fertilizó con 46 kg/ha de  $P_2O_5$  y 18 kg/ha de N, 60 días antes de la siembra. La misma fue realizada manualmente el 5 de diciembre colocando 1 semilla por golpe. Las parcelas fueron de 4 surcos de ancho por 5 m de longitud. La semilla sembrada en cada parcela fue contada variando su número entre 158 y 168 unidades para la suma de los cuatro surcos. Las malezas fueron controladas adecuadamente mediante la aplicación de fluorocloridona + acetoclor en dosis de 2,2 lt de p.f./ha. No se observaron problemas de plagas por lo que no fue necesario aplicar insecticidas. A los 17 días de la siembra se realizó la evaluación determinando el número de plantas logradas en cada unidad experimental. El cálculo del porcentaje de plantas logradas se realizó sobre semillas viables, considerando los datos de poder germinativo obtenidos en el laboratorio de Morgan-Dow. Se practicó el análisis de la varianza considerando un nivel de significancia del 5% . Las medias se compararon empleando la prueba de la diferencia mínima significativa al 5 %.

Los datos obtenidos en laboratorio, mostraron que tanto la energía germinativa como el poder germinativo tendieron a ser menores en las semillas de mayor tamaño, aunque con un comportamiento errático ya que en muchos casos no se registraron diferencias significativas entre calibres extremos (Tabla 1). El descascarado, con o sin peleteado no modificó la energía germinativa ni el poder germinativo, tendiendo en algunos casos a disminuir levemente sus valores. Los análisis de poder germinativo (realizada sobre 100 semillas dispuestas en rollos de papel) llevados a cabo por Rizobacter, encargada del peleteado de la semilla, no detectaron diferencias de significación entre calibres ni entre semilla con cáscara y descascaradas y peleteadas.

En el experimento a campo, las condiciones de humedad edáfica en el momento de la siembra y en días posteriores a la misma fueron muy buenas (cercanas a capacidad de campo), por lo que se produjo una rápida germinación de la semilla y emergencia de las plántulas (6 días). Se presentan en la Tabla 2 los porcentajes de plantas logradas a campo, sobre semillas viables, para los diferentes tratamientos. El tamaño de semilla no afectó el porcentaje de plantas logradas (calculado sobre semillas viables), mientras que las semillas descascaradas, con o sin peleteado mejoraron el porcentaje de plantas logradas solo para el mayor tamaño de semilla (calibre 11).

De la información obtenida en el experimento en laboratorio se puede concluir que la energía germinativa y el poder germinativo tendieron a ser menores en las semillas de mayor tamaño, con un comportamiento errático ya que en muchos casos no se registraron diferencias significativas entre calibres extremos. El descascarado, con o sin peleteado no modificó la energía ni el poder germinativo, tendiendo en algunos casos a disminuir levemente sus valores. Del análisis del experimento a campo se concluye que el tamaño de semilla no afectó el porcentaje de plantas logradas (calculado sobre semillas viables), mientras que las semillas descascaradas, con o sin peleteado mejoraron el porcentaje de plantas logradas solo para el mayor tamaño de semilla (calibre 11).

Como consideración final puede señalarse que bajo buenas condiciones hídricas y térmicas en la cama de siembra las diferencias en plantas logradas entre semillas de distinto tamaño y entre semillas con o sin cáscara se minimizan. Sería necesaria mayor información sobre el comportamiento de semillas descascaradas y peleteadas bajo condiciones de siembra mecánica, y también sobre el comportamiento de semillas con cáscara y sin cáscara peleteadas en ambientes limitados en disponibilidad hídrica y/o temperatura así como también sobre la interacción de esta práctica con los cultivos. Esta metodología ha sido recientemente probada a nivel comercial en EEUU (Texas Triumph Company)



Tabla 1: Energía germinativa y poder germinativo de semillas de distintos calibres con cáscara, descascaradas y con pepitas peleteadas y descascaradas y con pepitas no peleteadas (medias de dos repeticiones)

Calibre <sup>1</sup>	Tratamiento de semilla	Energía germinat. (%) <sup>2</sup>	Poder germinativo (%)
7	Con cáscara	92,5 abc	91,5 ab
7	Sin cáscar., pelet	93,0 ab	89,0 bc
7	Sin cáscar, no pelet	90,0 abcd	93,5 ab
9	Con cáscara	94,0 a	96,5 a
9	Sin cáscara, pelet.	92,5 abc	89,0 bc
9	Sin cáscar, no pelet.	83,5 e	82,0 d
11	Con cáscara	86,5 de	89,5 bc
11	Sin cáscar, pelet	87,5 cde	85,0 cd
11	Sin cáscar. no pelet.	88,5 bcde	84,0 cd

<sup>1</sup>A mayor valor de calibre mayor tamaño de semilla. <sup>2</sup>Medias seguidas por la misma letra no difieren entre sí (LSD, 5%) Energía germinativa: error estándar para comparar medias de tratamientos = 2,04. C.V.= 3,2%. Poder germinativo: error estándar para comparar medias de tratamientos = 2,38. C.V.=3,8%

Tabla 2: Plantas logradas a campo sobre semillas viables a los 17 días de la siembra para semillas con cáscara, sin cáscara con pepitas pelet. y sin cáscara con pepitas no peleteadas

Calibre <sup>1</sup>	Tratamiento de semilla	Plantas logradas (%) <sup>2</sup>
7	Con cáscara	79,2 ab
7	Sin cáscar., pelet.	76,3 ab
7	Sin cáscar. no pelet.	78,7 ab
9	Con cáscara	79,3 ab
9	Sin cáscar., pelet.	84,5 a
9	Sin cáscar. no pelet.	87,4 a
11	Con cáscara	68,9 b
11	Sin cáscar., pelet.	88,9 a
11	Sin cáscar. no pelet.	85,2 a

<sup>1</sup>A mayor valor de calibre mayor tamaño de semilla. <sup>2</sup>Medias seguidas por la misma letra no difieren entre sí (LSD, 5%). Error estándar para comparar medias de tratamientos = 5,0%. C.V. = 10,8%.

## RENDIMIENTO Y ESTABILIDAD DE RENDIMIENTO EN HÍBRIDOS DE GIRASOL LINOLEICOS Y ALTO OLEICOS: I. EFECTO DE FACTORES COMBINADOS O DEL AMBIENTE

Sergio A. Uhart<sup>1</sup>, Mariano I. Frugone<sup>2</sup>, Ramón O. Correa<sup>3</sup>, Claudio A. Simonella<sup>4</sup>

Los híbridos alto oleico de girasol (mayor a 80% de ácido oleico) han crecido en importancia debido a sus cualidades mejoradas para la industria y la alimentación humana. Sin embargo no es bien conocido el potencial y la estabilidad del rendimiento de estos híbridos comparados con los linoleicos o "normales". Es posible analizar la estabilidad del rendimiento a través de ambientes de diferente potencial productivo que implican combinaciones particulares de factores edafoclimáticos y de manejo de cultivo. Para ello existen diferentes metodologías de diferente grado de complejidad en su cálculo e interpretación y diferente nivel de precisión como por ejemplo las propuestas por Finlay y Wilkinson, Eberhart y Russel u otras más recientes que emplean análisis de Clusters, componentes principales, etc. Entre estos últimos se encuentra uno de los métodos más utilizados, denominado AMMI (Additive Main effects and Multiplicative Interactions).

El objetivo del trabajo fue determinar el rendimiento y la estabilidad del rendimiento de híbridos linoleicos y híbridos alto oleico ante variaciones en el ambiente dados por particulares combinaciones de recursos edafoclimáticos, presión de patógenos y plagas, y prácticas de manejo del cultivo.

Durante la campaña 1998-1999 se condujeron 7 experimentos en la zona central girasolera argentina (localidades de 9 de Julio, América, C. Casares, Lincoln, Villegas, Agustoni y Daireaux - 60° a 64° LO y 34° a 38° LS-) incluyendo 9 híbridos de girasol linoleicos o "normales" (LI): M734, M742, Mycosol2, MG2, DK4030, CF21, Maitén, P4, P64A41, y 3 híbridos de girasol alto oleico (AO): T870, T568, y T600. Asimismo, se realizaron ensayos en la zona girasolera del SE Bonaerense (Balcarce, Mechongué, Mar del Plata y Miramar -57° a 59° LO y 38° a 39° LS-) incluyendo 9 híbridos de girasol linoleico: M742, M734, MG2, MG3, Cariló, CF11, DK3915, P64A53 y P20, y 4 híbridos de girasol alto oleico: T568, T870, PM477604 y PHO6661. Los ambientes difirieron en tipo y profundidad de suelos, disponibilidad hídrica, presión de enfermedades, tipo y oportunidad de laboreos, disponibilidad de nutrientes, fechas de siembra, etc. De los factores enumerados los más importantes han sido la presión de enfermedades y la disponibilidad hídrica. Cada experimento se realizó bajo un diseño en bloques completos aleatorizados con dos repeticiones. Las parcelas fueron de 5 a 7 surcos (espaciados a 0,70m) de ancho por 150 a 200 m de longitud. La conducción desde siembra a cosecha fue realizada mecánicamente, en condiciones similares al resto del lote destinado a producción comercial. Se siguieron los eventos fenológicos principales, la incidencia de enfermedades y en el momento de la cosecha se determinó el número de plantas por unidad de superficie, el rendimiento en grano y sus componentes, la humedad de los granos y el porcentaje de aceite de los aquenios.

<sup>1</sup>Departamento Desarrollo MORGAN-DOW, Investigador CONICET, Profesor invitado FCA-UNMP. C.C. 134 (2720) Colón. Buenos Aires. Argentina. E-mail: suhart@morgan-seeds.com.ar

<sup>2</sup>Departamento Desarrollo MORGAN-DOW. C.C. 134 (2720) Colón. Buenos Aires. Argentina.



Se realizó el ANVA de las variables de interés y se efectuó el AMMI para estimar la estabilidad de los cultivares a través de ambientes empleando el programa estadístico AGROBASE (cuanto más cercanos a cero son los valores del eje de ordenadas mayor es la estabilidad de la variable analizada).

En ambas zonas girasoleras, el análisis combinado de localidades tanto de rendimiento en grano como de aceite por unidad de superficie permitió detectar diferencias significativas entre localidades y entre híbridos así como también significancia en la interacción híbrido x localidad (excepto para rendimiento en grano en el SE bonaerense). Tanto en la zona central girasolera como en el SE bonaerense los híbridos AO mostraron rendimientos en grano y aceite/ha similares a los de los LI que se ubicaron en niveles de rendimiento medio a bajo. En la zona central girasolera el rendimiento en grano promedio de los híbridos AO fue de 1990 kg/ha vs 2339 kg/ha como promedio de los LI, y el rendimiento en aceite fue de 920 kg/ha para el conjunto de AO y de 1079 kg/ha para el conjunto de LI, mientras que en el SE bonaerense el rendimiento en grano promedio de los híbridos AO fue de 2178 kg/ha vs 2348 kg/ha como promedio de los LI, y el rendimiento en aceite fue de 1016 kg/ha para el conjunto de AO y de 1140 kg/ha para el conjunto de LI.

Para la zona central girasolera, el análisis de la estabilidad de rendimiento en grano y aceite por unidad de superficie realizado a través del método AMMI mostró una dispersión de valores similares para el conjunto de AO y LI, con híbridos AO muy estables, como el T870, y otros menos estables como el T568 y T600, y cultivares LI muy estables como MG2, M742, DK4030 y Maitén y otros menos estables como P4 y P64A41.

El análisis de la estabilidad del rendimiento en grano y en aceite por ha en la zona girasolera del SE Bonaerense mostró también una dispersión similar de híbridos AO y LI, destacándose cultivares AO como T568, PHO6661 y PM477604 por su elevada estabilidad, así como también los híbridos LI MG2, MG3, M742, M734 y DK3915.

De los resultados presentados se puede concluir que a través de ambientes ubicados en una buena zona de producción, donde se combinaron diferentes factores edáficos, climáticos, sanitarios y de manejo, los híbridos AO mostraron rendimientos en grano y aceite/ha similares a los linoleicos de performance media a baja, con diferencias promedio entre ambos grupos de híbridos de aproximadamente 200 a 350 kg/ha de grano y 100 a 150 kg de aceite/ha.

En lo que respecta a la estabilidad del rendimiento en grano y aceite por unidad de superficie el conjunto de AO mostró híbridos de muy buena estabilidad, similar a la de los mejores LI, mezclándose la ubicación relativa de unos y otros.

Estos resultados indican que el mejoramiento genético en híbridos AO ha conseguido progresos importantes generando cultivares que ha reducido la brecha entre ambos grupos igualando a muchos de los híbridos LI de reciente liberación en el mercado.

Figura 1. Estabilidad del rendimiento en grano y aceite de híbridos linoleicos y alto oleicos en la zona central girasolera argentina.

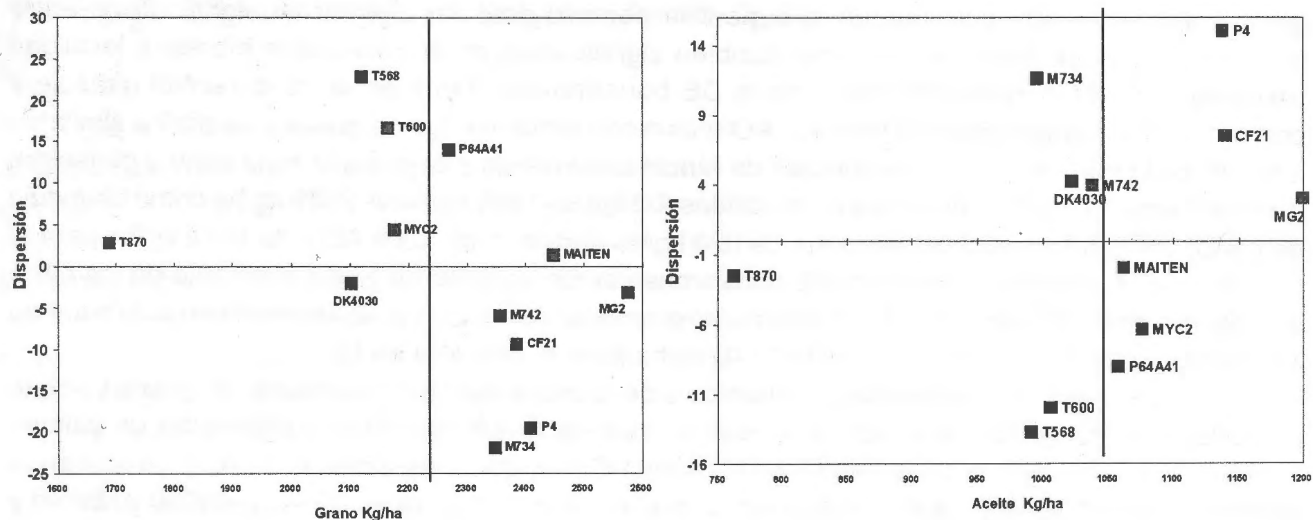
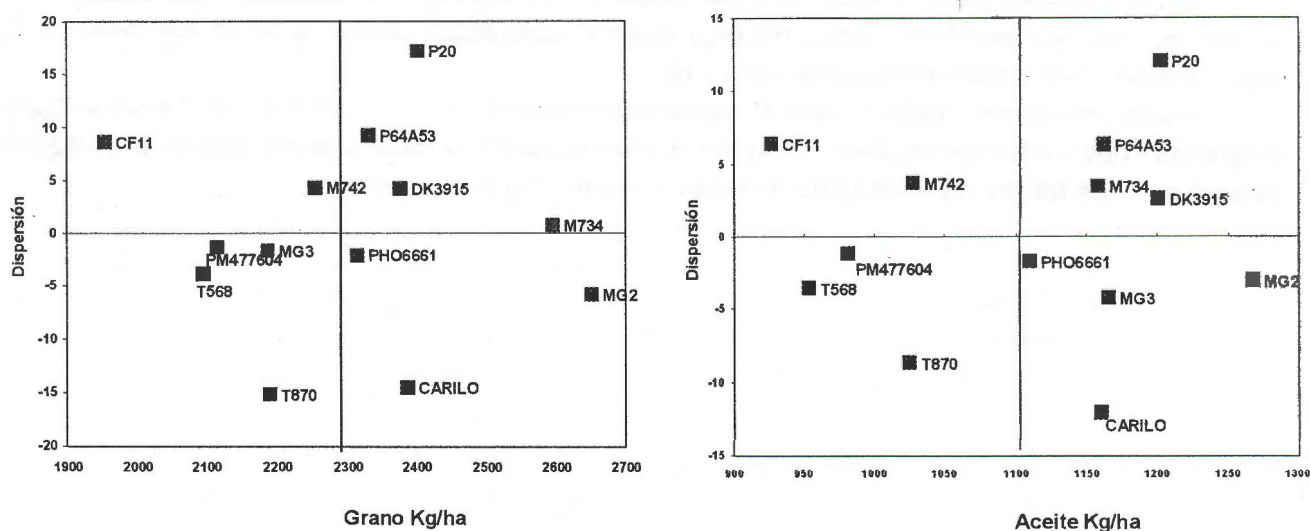


Figura 2. Estabilidad del rendimiento en grano y en aceite de híbridos linoleicos y alto oleicos en la región girasolera del SE.





## RENDIMIENTO Y ESTABILIDAD DE RENDIMIENTO EN HÍBRIDOS DE GIRASOL LINOLEICOS Y ALTO OLEICOS: I. EFECTO DE LA VARIACION EN RADIACION SOLAR

Sergio A. Uhart<sup>1</sup>, Mariano I. Frugone<sup>2</sup>, Ramón O. Correa<sup>3</sup>, Claudio A. Simonella<sup>4</sup>

Los híbridos alto oleico (mayor a 80% de ácido oleico) han ido ganando importancia en el mercado de girasol debido a sus cualidades sobresalientes para la industria y sus beneficios en alimentación humana. Sin embargo no es bien conocido el potencial y la estabilidad del rendimiento de estos híbridos comparados con los linoleicos o "normales"

Es posible estimar la estabilidad del rendimiento ante limitaciones en algún recurso del ambiente a través de la modificación de la disponibilidad del recurso, evaluando las caídas relativas de cada cultivar ante niveles de estrés similares.

El objetivo del trabajo fue determinar el rendimiento y las modificaciones o estabilidad del rendimiento de 12 híbridos linoleicos y 4 híbridos alto oleico ante variaciones en la oferta de radiación solar.

El experimento fue conducido en la Estación Experimental Colón de Morgan-Dow, ubicada en el km 264 de la ruta nacional N° 8, provincia de Buenos Aires, Argentina (34° LS, 61° LO, 80 msnm). Se utilizaron 12 híbridos linoleicos (LI) : CF21, <sup>1</sup>M734, M742, MG1, MG2, MG3, MYCOSOL2, PM676055, PM676058, PM677085, PM687323 y PM777140, y 4 híbridos de girasol alto oleico (AO): Trisun 560, Trisun 600, Trisol 870 y PHO6661. Los tratamientos surgieron de la combinación de los 16 híbridos con 3 niveles de oferta de radiación solar sobre el cultivo: testigo sin sombrear, sombreo del 55% desde 15 días previos hasta 20 días posteriores a la floración, y aumento de la radiación incidente sobre los surcos centrales por raleo de los surcos de bordura 15 días antes de la floración. El sombreo fue administrado mediante redes de saran dispuestas sobre estructuras de caña y alambre. El raleo se realizó cortando al nivel del suelo las plantas de los dos surcos de bordura para dejar los dos surcos centrales de cada parcela expuestos a mayor oferta lumínica. El diseño empleado fue bloques completos aleatorizados con 3 repeticiones. Las parcelas fueron de 4 surcos de ancho por 5 m de longitud. El experimento fue sembrado el 15 de octubre de 1998, obteniendo 40.000 pl/ha a la cosecha. El cultivo fue fertilizado en presembrado con 60 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y las plagas y malezas fueron controladas adecuadamente. Se administró riego por aspersión cuando el agua útil hasta 1 m de profundidad cayó por debajo del 50% . El total de agua aplicada ascendió a 150mm. Se determinó la fenología del cultivo según Schneiter y Miller (1982), la intercepción de radiación solar por el cultivo y por las redes de sombreo (mediante un sensor lineal cuántico LI-COR), el rendimiento en grano y sus componentes. Se cosecharon los capítulos de los dos surcos centrales (descartando 0,50m en cada extremo) trillándolos en una máquina estacionaria. Se determinó la humedad de los aquenios mediante un humidímetro TESMA SAIC calculando el rendimiento seco. Las variables fueron analizadas mediante ANOVA y la comparación de medias se practicó empleando la prueba de diferencias mínimas significativas.

<sup>1</sup>Departamento Desarrollo MORGAN-DOW, Investigador CONICET, Profesor invitado FCA-UNMP. C.C. 134 (2720) Colón. Buenos Aires. Argentina. E-mail: suhart@morgan-seeds.com.ar

<sup>2</sup>Departamento Desarrollo MORGAN-DOW. C.C. 134 (2720) Colón. Buenos Aires. Argentina.

El rendimiento en grano difirió significativamente entre híbridos y entre tratamientos de oferta de luz (Tabla 1). Los rendimientos promedio fueron de 3098 para el conjunto de híbridos linoleicos y de 2728 para los alto oleico. Considerando el tratamiento testigo, T568 no difirió de ninguno de los híbridos linoleicos, con diferencias máximas del orden de 500 kg/ha (16%).

Se registraron importantes diferencias entre híbridos en el impacto que tuvo el sombreado sobre el rendimiento en grano, así como en el aumento de productividad que generó el raleo de los surcos de bordura (Tabla 2). La respuesta a la reducción de luz puede considerarse como un indicador de la estabilidad del rendimiento del cultivar ante limitaciones en la energía disponible o caídas en la producción de fotoasimilados. A su vez, las mermas en la producción de asimilados pueden ser generadas también por sequía o deficiencias nutricionales, por lo que en el caso de que los efectos de estos dos recursos se generen a través de la alimentación de carbono (captación de luz, cierre de estomas, actividad enzimática, etc) sin otros efectos directos, la estabilidad del rendimiento también podría ser evaluada a través de esta metodología. Por otra parte el raleo aumenta la oferta de radiación y permite estimar la respuesta a ambientes mejorados o la caída cuando se pasa de esta condición mejorada a una normal o con restricción de luz.

Los híbridos menos afectados por el sombreado fueron T870 y M734 y el más afectado fue CF21. Los híbridos alto oleico no presentaron diferencias con los linoleicos en las caídas de rendimiento debidas al sombreado o en la tolerancia al estrés lumínico o de energía. No se detectaron diferencias entre híbridos en las caídas producidas al pasar del cultivo raleado (mayor oferta de luz) al testigo o en los aumentos de rendimiento cuando se pasó de la situación testigo al cultivo raleado.

El rendimiento en grano difirió significativamente entre híbridos y entre tratamientos de oferta de luz. El rendimiento de los híbridos alto oleico no difirió del de los linoleicos, alcanzando valores de 3000 kg/ha.

Los híbridos alto oleico no presentaron diferencias con los linoleicos en las caídas de rendimiento debidas al sombreado o en la "estabilidad" o tolerancia al estrés de energía. No se detectaron diferencias entre híbridos en las caídas producidas al pasar del cultivo raleado (mayor oferta de luz) al testigo o en los aumentos de rendimiento cuando se pasó de la situación testigo al cultivo raleado.



Tabla 1: Rendimiento en grano de 12 híbridos linoleicos y 4 híbridos alto oleico de girasol bajo diferentes niveles de oferta de radiación solar.

Híbridos	Testigo		55% Sombreo		Raleo	
	Rendimiento (kg/ha) <sup>1</sup>		Rendimiento (kg/ha)		Rendimiento (kg/ha)	
CF21 (LI)	2759	ghijk	690	n	3422	defgh
M734 (LI)	3414	defgh	1981	jk	4269	ab
M742 (LI)	2850	fghi	1368	klmn	3562	bcdef
MG1 (LI)	3534	bcdefg	1273	klmn	4418	a
MG2 (LI)	3172	efghi	1427	klmn	3531	bcdefg
MG3 (LI)	2741	hij	1096	lmn	3398	defgh
MYCOSOL2 (LI)	3434	cdefgh	1476	klm	4206	abc
PM676055 (LI)	3010	efghi	993	lmn	3356	defgh
PM676058 (LI)	2944	fghi	1021	lmn	3283	defghi
PM677085 (LI)	3382	defgh	1635	kl	4000	abcd
PM687323 (LI)	3224	defghi	1161	lmn	3741	abcde
PM777140 (LI)	2711	hij	922	lmn	3146	efghi
T568(AO)	2958	fghi	1095	lmn	3433	cdefgh
T600(AO)	2715	hij	1168	lmn	3285	defghi
T870(AO)	2728	hij	1610	kl	3192	efghi
PHO6661 (AO)	2510	ij	828	mn	2811	fghi

<sup>1</sup> Medias seguidas por la misma letra no difieren significativamente entre sí (LSD, 5%)

Tabla 2: Variaciones del rendimiento en grano de los tratamientos de sombreado y raleo en relación al testigo para 12 híbridos linoleicos y 4 híbridos alto oleicos de girasol

Híbridos	Sombreo/Testigo		Raleo/Testigo		Testigo/Raleo	
	Rdto ((kg/kg) x 100)		Rdto ((kg/kg) x 100)		Rdto ((kg/kg) x 100)	
CF21 (LI)	25	d	124	a	81	a
M734 (LI)	58	a	125	a	80	a
M742 (LI)	48	abcd	125	a	80	a
MG1 (LI)	36	bcd	125	a	80	a
MG2 (LI)	45	abc	111	a	90	a
MG3 (LI)	40	abcd	124	a	81	a
MYCOSOL2 (LI)	43	abcd	122	a	82	a
PM676055 (LI)	33	cd	111	a	90	a
PM676058 (LI)	50	abc	112	a	90	a
PM677085 (LI)	54	abc	118	a	85	a
PM687323 (LI)	36	cd	116	a	86	a
PM777140 (LI)	34	cd	116	a	86	a
T568(AO)	37	bcd	116	a	86	a
T600(AO)	43	abcd	121	a	83	a
T870(AO)	59	a	117	a	85	a
PHO6661 (AO)	33	cd	112	a	89	a

<sup>1</sup> Medias seguidas por la misma letra no difieren significativamente entre sí (LSD, 5%)

## SELETIVIDADE DE NOVOS HERBICIDAS PARA A CULTURA DO GIRASSOL

Rubem S. Oliveira Jr.<sup>1</sup>; Jamil Constantin<sup>1</sup>; Cleber D.G. Maciel<sup>2</sup>.

Tal como acontece em outras culturas, as plantas daninhas competem com as de girassol por água e nutrientes, afetando a produtividade. Com relação à luz, a competição normalmente é de menor importância devido principalmente ao porte alto das plantas de girassol. Constantin (1994) relata que as perdas de produção da cultura podem variar de 20 a 50% caso não se faça o controle das plantas daninhas. Para Fleck *et al.* (1989) a interferência das plantas daninhas reduziu o número de grãos por capítulo e o rendimento de grãos. Robinson (1996) relata que as plantas daninhas presentes na linha de semeadura podem causar perdas de 12 a 20% na produção de girassol. A época de controle também é um fator importante. Ghosh *et al.* (1979) recomendam que a cultura deve ficar livre da presença de plantas daninhas entre a quarta e a sexta semana após a semeadura e Ungaro (1986) sugere que a cultura deve permanecer no limpo até cerca de 40 dias após a semeadura.

No Brasil, os únicos herbicidas que possuem registro para uso na cultura são alachlor, sethoxydim e trifluralin (Rodrigues e Almeida, 1998). Desta forma, as opções são escassas e restritas basicamente ao controle de gramíneas.

Com o surgimento contínuo de novos herbicidas no mercado, torna-se necessário verificar a seletividade dos mesmos para o girassol, buscando alternativas para o controle de plantas daninhas na cultura. Sulfentrazone, diclosulam, flumioxazin, oxasulfuron e cloransulam-metil são herbicidas registrados recentemente no Brasil e não existem informações quanto a sua utilização em girassol. O aclonifen é um herbicida em fase de testes no Brasil, e estudos têm sido conduzidos no sentido de verificar o seu espectro de ação, bem como a seletividade e a compatibilidade de mistura com outros herbicidas. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a seletividade desses novos herbicidas para a cultura do girassol.

O presente trabalho foi composto por dois ensaios, ambos conduzidos na Fazenda Experimental da UEM. A semeadura convencional foi feita em 23/12/98 com o híbrido M-742, espaçamento de 0,70m entre linhas e 4 a 5 sementes por metro linear. A adubação consistiu em 300 kg/ha de 04-20-20 e 80 kg/ha de uréia em cobertura aos 28 dias após a semeadura. O solo da área experimental apresentava 84% de areia e 15% de argila, 5,32 g/dm<sup>3</sup> de C e pH 5,3.

No primeiro ensaio, visando avaliar apenas a seletividade de herbicidas para a cultura, uma testemunha sem herbicida foi comparada aos seguintes herbicidas aplicados em pré-emergência (doses entre parênteses em g i.a./ha): sulfentrazone (600), metribuzin (480), sulfentrazone+metribuzin (350+360), diclosulam (25,2), flumioxazin (50), oxasulfuron (52,5) e cloransulam-metil (35,2). Todas as parcelas foram mantidas capinadas.

No segundo ensaio, objetivou-se avaliar tanto a seletividade quanto o espectro de eficiência do aclonifen, isolado e em mistura com outros herbicidas. Além de testemunhas capinada e sem

<sup>1</sup>Eng. Agr., Dr., Professor do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Av. Colombo 5790, Maringá, PR. E-mail: rsoj@uol.com.br.

<sup>2</sup>Mestrando do curso de Pós-Graduação em Agricultura da UNESP/Botucatu-SP.



capina, foram aplicados, em pós-emergência, os herbicidas aclonifen (708 e 900 g/ha), quizalafop-p-ethyl (75), aclonifen+quizalafop-p-ethyl (900+75 e 900+100), aclonifen+fomesafen (900+25) e aclonifen+chlorimuron-ethyl (900+2,5), além de testemunhas capinada e sem capina.

Nos dois experimentos, as aplicações foram realizadas com pulverizador costal a pressão constante a  $\text{CO}_2$  e vazão de 200 L/ha. Na aplicação em pós-emergência, o girassol encontrava-se com 6 a 8 folhas. As parcelas eram de 20 m<sup>2</sup>, e ambos os ensaios foram conduzidos em delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições.

No primeiro ensaio, todos os herbicidas causaram fitotoxicidade acentuada no girassol, sendo que a maioria deles reduziu significativamente o estande, a altura e a produtividade da cultura (Tabela 1). Nas doses utilizadas, oxasulfuron, cloransulam e diclosulam causaram 100% de morte das plantas. Flumioxazin, sulfentrazone, metribuzin e sulfentrazone+metribuzin causaram redução de aproximadamente 50% do estande, o que refletiu na redução acentuada da produtividade.

No segundo ensaio, observou-se que o aclonifen produziu manchas cloróticas arredondadas nas folhas nos primeiros dias após a aplicação, mas estes sintomas sumiram rapidamente e aos 15 DAA já não eram observados. Houve também pequena fitotoxicidade nos tratamentos com quizalafop, mas apenas na primeira avaliação. Nenhum tratamento afetou significativamente o estande, e as diferenças observadas na produtividade (Tabela 2) ocorreram em função do nível de controle de plantas daninhas alcançado por cada tratamento. Quanto ao espectro de controle, o aclonifen isolado e em mistura com fomesafen e chlorimuron não foi eficiente no controle de *Cenchrus echinatus* (planta daninha predominante no ensaio); no entanto aclonifen isolado ou em mistura com fomesafen, chlorimuron e quizalafop foi excelente no controle de *Commelina benghalensis* e *Portulaca oleracea*. Para *Emilia sonchifolia*, aclonifen isolado ou em mistura com quizalafop ou fomesafen foram deficientes e apenas a mistura aclonifen+chlorimuron proporcionou controle adequado desta espécie.

Em resumo, novas alternativas para aplicação em pré-emergência deverão ser estudadas para a cultura, uma vez que aquelas avaliadas neste trabalho não proporcionaram resultados aceitáveis em termos de tolerância da cultura. Em pós-emergência, quizalafop, assim como o aclonifen, isolado ou nas misturas utilizadas, mostraram-se seletivo para a cultura. No entanto, é necessário avaliar melhor o espectro de controle proporcionado por esses tratamentos, assim como a possibilidade de mistura com outros produtos.

## Bibliografia:

- CONSTANTIN, J. Instalação da cultura do girassol. In: BRINHOLI, D. Cultura do girassol (*Helianthus annuus* L.). Botucatu: UNESP, 1994. p.101-127.
- FLECK, N.G. Interferência das plantas daninhas na cultura do girassol. Competição no tempo. Pesq. Agropec. Bras., v.24, n.9, p.1139-1147, 1989.
- GHOSH, G.S. et al. Response of sunflower to weed control. Indian Pesticides, v.13, n.13, p.46, 1979.
- ROBINSON, R.G. Sunflower, soybean and grain sorghum-corn rotations versus monoculture. Agronomy J., v.58, p.475-477, 1996.
- RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. Guia de herbicidas. 4 ed. Londrina: Edição dos autores. 1998. 648 p.
- UNGARO, M.R.G. Instruções para a cultura do girassol. Campinas: IAC, 1986. 26 p. (Boletim, 105)

Tabela 1. Efeito dos herbicidas aplicados em pré-emergência sobre a cultura do girassol. Maringá, PR-1998/99.

Tratamentos (g/ha)	Fito*	Estande (n° plantas/3 m)			Altura	Produção
	15 DAA	15 DAA	30 DAA	45 DAA	60 DAA	(kg/ha)
Test. sem herbicida	1,00d	11,25a	9,00ab	8,25ab	1,21a	1930,82ab
Oxasulfuron (52,5)	1,00d	10,75a	8,50ab	0,00c	0,00c	0,00c
Cloransulam (35,2)	1,00d	8,50abc	9,25a	0,00c	0,00c	0,00c
Diclosulam (25,2)	8,00a	4,00c	0,25d	0,00c	0,00c	0,00c
Flumioxazin (50)	5,00c	4,75c	3,25cd	4,00bc	1,23a	1005,75bc
Sulfentrazone (600)	7,00b	7,50abc	6,00abc	4,75b	1,01a	304,71c
Metribuzin (480)	5,00c	5,75bc	4,75bc	4,75b	0,62b	1614,53ab
Sulfentrazone+metribuzin (350+360)	7,00b	7,75abc	5,75abc	5,50ab	0,62b	1099,25bc
CV(%)	9,00	24,76	29,10	44,48	21,74	50,43

\*Fitotoxicidade: escala EWRC, onde 1= ausência de sintomas, ... 9=morte de 100% das plantas.

Tabela 2. Efeito dos herbicidas aplicados em pós-emergência sobre a cultura do girassol. Maringá, PR-1998/99

Tratamentos (g/ha)	Fito (EWRC)			Estande	Produção	Dificuldade
	15 DAA	30 DAA	45 DAA	Plantas/3m	(kg/ha)	de colheita*
Test. sem capina	1,00	1,00	1,00	7,75a	897,14c	2,00
Test. Capinada	1,00	1,00	1,00	10,25a	2082,97a	5,00
Aclonifen (780)	1,00	1,00	1,00	7,75a	1039,29bc	2,25
Aclonifen (900)	1,00	1,00	1,00	7,2a	1066,43bc	2,25
Quizalafop-p-ethyl (750)	3,00	1,00	1,00	7,75a	1719,79ab	4,25
Aclonifen+quizalafop (900+75)	3,00	1,00	1,00	8,50a	1791,79ab	4,25
Aclonifen+quizalafop (900+100)	3,00	1,00	1,00	10,50a	2024,99a	4,50
Aclonifen+fomesafen (900+25)	1,00	1,00	1,00	8,00a	891,43c	2,25
Aclonifen+chlorimuron (900+2,5)	1,00	1,00	1,00	7,50a	757,14c	2,25
CV(%)	-	-	-	22,38	23,42	-

\*1=impossível colher... 5=sem problemas para colher.



## AVALIAÇÃO DE DIFERENTES ÉPOCAS DE ENSILAGEM DA CULTURA DE GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.). III- DENSIDADE, MATÉRIA SECA E PROTEÍNA BRUTA DAS SILAGENS

Luiz G.R. Pereira<sup>1</sup>; Lúcio C. Gonçalves<sup>2</sup>, José A.S. Rodrigues<sup>3</sup>, Iran Borges<sup>2</sup>, Norberto M. Rodriguez<sup>2</sup>, Ana L.C.C. Borges<sup>2</sup>, Paulo M.A. Almeida<sup>1</sup>

Nos últimos anos, o cultivo na época da safrinha, semeadura realizada entre janeiro e março, vem aumentando consideravelmente (HENRIQUE *et al*, 1998). Geralmente são utilizados o milho e o sorgo que produzem uma silagem bem preservada e com bom valor nutritivo, entretanto, suas produções e qualidade são incertas de ano para ano, por serem muito influenciadas pela disponibilidade de água no solo. O girassol por ser uma cultura muito resistente ao estresse hídrico e adaptada às diferentes condições edafoclimáticas, torna-se uma boa opção para semeadura na época da safrinha (GONÇALVES *et al.*, 1996; TOMICH, 1999).

Apesar de alguns experimentos como os de SCHUSTER (1955), COTTE (1959) e TAM & TUMER (1996) indicarem diversas idades de corte para produção de silagem, pouco se sabe sobre a época ideal para ensilagem. Este experimento teve como objetivo avaliar diferentes épocas de ensilagem de quatro genótipos de girassol quanto aos valores de densidade, matéria seca (MS) e proteína bruta das silagens. Na EMBRAPA/CNPMS, em Sete Lagoas, foram semeados, colhidos e ensilados em silos de laboratório de PVC com 40 cm de comprimento e 100 mm de diâmetro, quatro genótipos de girassol (V2000, DK180, M734 e Rumbosol 91) aos 30, 37, 44 e 51 dias após o florescimento. Os silos foram abertos com cinquenta e seis dias após a ensilagem.

Parte do material foi submetida à pré-secagem em estufa de ventilação forçada à 65°C, e posteriormente moídas em peneiras de 1 mm e submetidas às determinações de MS e PB, conforme AOAC (1980).

O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos, três repetições e quatro épocas de ensilagem. Para a análise de variância, utilizou-se o pacote estatístico SAEG, versão 1997, e as médias foram comparadas a 5% de probabilidade, utilizando-se o teste de SNK.

Na tabela 1, observa-se os valores de densidade. Nota-se que houve uma variação de 2092,50 kg/m<sup>3</sup> para o V2000 na época com 30 dias após floração a 666,00kg/m<sup>3</sup> aos 51 dias após o florescimento para o Rumbosol 91. Comparando-se os genótipos, foram observados as maiores densidades para o V2000, esses resultados podem ser explicados pelo fato do genótipo ter apre-

<sup>1</sup>Graduando em Medicina Veterinária EV-UFGM, Bolsista CNPq.

<sup>2</sup>Professores do Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da UFGM, Caixa Postal 567, 30161-970 O Belo Horizonte, MG

<sup>3</sup>Pesquisador da Embrapa/CNPMS

sentado os maiores teores de umidade. Dentro de cada genótipo, comparando-se as épocas, houve variação pois a medida que o material foi sendo ensilado mais tarde, ocorreu aumento nos teores de MS e consequentemente diminuição nas densidades. Exceção feita para o V2000 que apresentou resultados estatisticamente semelhantes entre épocas, já que para este genótipo ocorreu pouca variação nos teores de MS. Resultados estes que são superiores aos encontrados por TOMICH (1999) que estudando treze genótipos encontrou média de 677,37 kg/m<sup>3</sup>. Estes resultados também estão acima dos encontrados para silos de fazenda, que devem apresentar em torno de 600 a 800 kg/m<sup>3</sup> para uma boa compactação (NUSSIO, 1992).

Quanto aos valores de MS (tabela 1), comparando-se os genótipos, foi encontrado variação de 18,60 % para o V2000 no 30º dia após floração a 64,57 % para o Rumbosol 91 aos 51 dias após floração. Comparando-se as diferentes épocas dentro de cada genótipo nota-se que a variedade V2000 que é de ciclo mais precoce manteve constante os teores de MS e não foram observadas diferenças estatísticas. Para os híbridos de ciclo intermediário (DK180 e M734) foram observadas diferenças estatísticas a partir de 51 dias após o florescimento para o DK180 e a partir de 44 dias para o M734 observando-se teores estatisticamente maiores de MS após estas épocas. O Rumbosol 91 que é de ciclo tardio logo no 37º dia após florescimento já apresentou teores de MS estatisticamente superiores. O valor de MS é considerado como o mais importante fator no processo de ensilagem (McDONALD et al, 1991) e é recomendado que esteja entre 30 a 35 %, sendo assim, neste experimento os teores de MS considerados ideais foram encontrados em diferentes épocas dependendo do genótipo estudado, para o V2000 a época mais apropriada para ensilagem ocorreu na época com 44 ou 51 dias após a floração; para o DK180 e M734 foi 37 dias após o florescimento e para o Rumbosol 91 a época em que mais se aproximou do ideal foi a de 30 dias após o florescimento, apesar de apresentar valor inferior aos 30 % recomendado.

Para os valores de PB, que encontram-se na tabela 1, quando foram comparados os genótipos, nota-se que o V2000 foi superior estatisticamente aos genótipos DK180 e M734 em quase todas as épocas. Os valores de % PB encontrados para o DK180 e M734 foram estatisticamente semelhantes entre si em todas as épocas estudadas e foram superiores ao Rumbosol 91 nas épocas com 30, 44 e 51 dias após florescimento. Comparando-se as épocas após o florescimento dentro de cada genótipo não foram observadas diferenças estatísticas, exceção feita para o Rumbosol 91 que na época com 51 dias após o florescimento apresentou valores significativamente menores.

### Conclusões:

- Os valores de densidade variaram de acordo com os teores de MS
- As melhores épocas para ensilagem com relação aos teores de MS variam entre os genótipos, sendo que para o V2000 a época mais apropriada para ensilagem ocorreu na época com 44 ou 51 dias após a floração; para o DK180 e M734 foi 37 dias após o florescimento e para o Rumbosol 91 a época em que mais se aproximou do ideal foi a de 30 dias após o florescimento
- O V2000 foi o genótipo que apresentou maiores teores de PB, seguido por DK180 e M734 que apresentaram valores intermediários e Rumbosol 91. As épocas estudadas de forma geral não influenciaram os teores de PB.



Tabela 1: Densidade(em kg/m<sup>3</sup>), matéria seca(em porcentagem) e proteína bruta das silagens de quatro genótipos de girassol cortados e ensilados em quatro diferentes épocas após o florescimento (1= 30 dias após florescimento, 2 = 37 dias após florescimento ,3 = 44 dias após o florescimento e 4 = 51 dias após o florescimento)

	DENSIDADE	MS TOTAL	PB
<b>V2000</b>			
1	2092,50 <sub>Aa</sub>	18,60 <sub>Aa</sub>	13,09 <sub>Aa</sub>
2	1821,33 <sub>Aa</sub>	22,28 <sub>Aa</sub>	13,37 <sub>Aa</sub>
3	1559,00 <sub>Aa</sub>	31,10 <sub>Ba</sub>	13,18 <sub>Aa</sub>
4	1494,33 <sub>Aa</sub>	32,79 <sub>Ba</sub>	12,66 <sub>Aa</sub>
<b>DK180</b>			
1	1673,67 <sub>Aa</sub>	23,06 <sub>Ab</sub>	11,17 <sub>ABa</sub>
2	1570,67 <sub>Abab</sub>	28,70 <sub>Ab</sub>	10,31 <sub>Ba</sub>
3	1261,00 <sub>Aab</sub>	39,40 <sub>ABb</sub>	11,40 <sub>Ba</sub>
4	1050,33 <sub>Bb</sub>	56,56 <sub>Aa</sub>	10,69 <sub>Ba</sub>
<b>M734</b>			
1	1921,00 <sub>Aa</sub>	21,06 <sub>Ab</sub>	11,25 <sub>Ba</sub>
2	1575,00 <sub>Aba</sub>	31,83 <sub>Ab</sub>	10,62 <sub>Ba</sub>
3	1240,33 <sub>Ab</sub>	52,05 <sub>Aa</sub>	11,25 <sub>Ba</sub>
4	914,67 <sub>Bb</sub>	61,30 <sub>Aa</sub>	12,06 <sub>ABa</sub>
<b>RUMBOSOL 91</b>			
1	1615,67 <sub>Aa</sub>	25,70 <sub>Ac</sub>	9,18 <sub>Ca</sub>
2	1189,33 <sub>Ba</sub>	41,24 <sub>Ab</sub>	9,94 <sub>Ba</sub>
3	1084,00 <sub>Aa</sub>	44,90 <sub>ABb</sub>	9,44 <sub>Ca</sub>
4	666,00 <sub>Bb</sub>	64,57 <sub>Aa</sub>	7,00 <sub>Cb</sub>
<b>CV</b>	<b>18,87</b>	<b>24,49</b>	<b>8,45</b>

Letra maiúscula compara as épocas de abertura entre os genótipos

Letra minúscula compara as épocas de abertura dentro de cada genótipo

### Bibliografia:

- ASSOCIATION OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). Official methods of analysis. 13.ed. Washington, D.C.:AOAC, 1980. 1015p.
- COTTE, A. Le tournesol - fourrage. Sunflower for forage. *Herbage Abstract*, v.29, n.2, p.92, 1959.
- GONÇALVES, L. C.; SILVA, F.F.; CORREA, C.E.S.; SAMPAIO, I. B. M.; RODRIGUEZ, N. M. ; VIDAL, A. Produtividade e teor de matéria seca de girassol (*Helianthus annuus*) cultivado em diferentes épocas do ano e colhido em diferentes estágios vegetativos. In: Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 23<sup>a</sup> Anais - CE, 1996.
- HENRIQUE, W., ANDRADE, J.B., SAMPAIO, A.A.M. Silagem de milho, sorgo, girassol e suas consorciações. II. Composição bromatológica. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, REUNIÃO ANUAL, 35, 1998, Botucatu. Anais... Botucatu: SBZ, 1998.p.379-381.

- McDONALD, P., HENDERSON, A.R., HERON, S. The biochemistry of silage. 2ed. Marlow: Chalcombe Publications, 1991. 340p.
- NUSSIO, L.G. Produção de silagem de alta qualidade. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 19, 1992, Porto Alegre, Conferências... Porto Alegre: SSA/SCT/ABMS/EMATER-RS, EMBRAPA/CNPMS, 1992. P. 155-175.
- TAN, A.S., TUMER, S. Research on the evaluation of silage quality of sunflowers. Anadolu, v.6, n.1, p.45-57, 1996. (Abstract)
- TOMICH, T.R. Avaliação das silagens de treze cultivares de girassol (*Helianthus annuus* L.) participantes do ensaio nacional. Belo Horizonte: UFMG, Escola de Veterinária. 1999, 117p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia).
- SCHUSTER, W. Sunflower, na ideal fodder plant. Herbage Abstracts, v.25, n.4, p.225, 1955.



## AVALIAÇÃO DE DIFERENTES ÉPOCAS DE ENSILAGEM DA CULTURA DE GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.). II- PRODUÇÃO DE MATÉRIA NATURAL E MATÉRIA SECA POR HECTARE E MATERIA SECA DA PLANTA, CAPÍTULO, FOLHA E HASTE

Luiz G.R. Pereira<sup>1</sup>; Lúcio C. Gonçalves<sup>2</sup>, José A.S. Rodrigues<sup>3</sup>, Iran Borges<sup>2</sup>, Norberto M. Rodriguez<sup>2</sup>, Ana L.C.C Borges<sup>2</sup>, Paulo M.A. Almeida<sup>1</sup>

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma opção para produção de forragem conservada como silagem na época da safrinha (TOMICH, 1999; GONÇALVES, 1996). O conteúdo de matéria seca do material a ser ensilado tem grande importância sobre a qualidade da silagem obtida porque influencia diretamente o padrão de fermentação do material ensilado. Silagens muito umidas geralmente levam à produção de grandes quantidades de efluente os quais não apenas dificultam o manejo, mas também carregam consigo, em solução, nutrientes de alta digestibilidade (McDONALD et al, 1992) e produtos relevantes para o processo fermentativo.

Para o Girassol SCHUSTER (1955) indica a ensilagem durante toda a floração, já COTTE (1959) considera que o girassol deve ser ensilado no final da floração. TAM & TUMER (1996) estudaram a ensilagem do girassol em vários estádios de maturação e concluíram que a fase de floração final foi a mais adequada para obtenção de silagem de boa qualidade.

O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes épocas de ensilagem de quatro genótipos de girassol através da produção de matéria natural (MN) e matéria seca por hectare; e matéria seca da planta capítulo, folha e haste. Na EMBRAPA/CNPMS-MG Foram plantados e medidos as produções de MN, Produção de MS e MS da planta, folhas, hastes e capítulo de quatro genótipos de girassol (V2000, DK180, M734 e Rumbossol 91) aos 30, 37, 44 e 51 dias após o florescimento. O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos, três repetições e quatro épocas de ensilagem. Para a análise de variância utilizou-se o pacote estatístico SAEG versão 1997 e as médias foram comparadas a 5% de probabilidade, utilizando-se o teste de SNK. Na tabela 1, observa-se os valores de produção de MS. O genótipo V2000 com exceção da primeira época de colheita, apresentou-se estatisticamente inferior aos demais quando comparados entre si e quando comparou-se as épocas dentro de cada genótipo foi observada diferença apenas para o V2000 com 30 dias após o florescimento que foi superior às demais épocas. Essas diferenças talvez possam ser explicadas pelas variações nos diferentes números de plantas obtidas em cada época (trabalho I). Resultados que estão próximos aos encontrados por TOMICH (1999). Observando-se os valores de MS da planta na tabela 1, verifica-se que os valores encontrados para a época de 30 dias após florescimento foram estatisticamente semelhantes entre os genótipos e nas demais épocas foram observadas diferenças estatísticas variáveis. Comparando-se as diferentes épocas dentro de cada genótipo nota-se que a variedade V2000 que é de ciclo mais precoce manteve constante os teores de MS e não foram observadas diferenças estatísticas.

<sup>1</sup>Graduando em Medicina Veterinária EV-UFGM, Bolsista CNPq.

<sup>2</sup> Professores do Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da UFGM, Caixa Postal 567, 30161-970 O Belo Horizonte, MG

<sup>3</sup> Pesquisador da Embrapa/CNPMS

Para os híbridos DK180 e M734 que são de ciclo intermediário foram observadas diferenças estatísticas a partir de 44 dias após o florescimento, observando-se teores estatisticamente maiores de MS após esta época. O Rumbosol 91 que é de ciclo tardio, no 37º e 44º dia após florescimento apresentou teores de MS estatisticamente superiores aos encontrados para o dia 30 e inferiores aos observados para a última época de colheita (51 dias após Florescimento). O valor de MS é considerado como o mais importante fator no processo de ensilagem (McDONALD et al, 1991) e é recomendado que esteja entre 30 a 35 %, sendo assim, neste experimento os teores de MS considerados ideais foram encontrados em diferentes épocas dependendo do genótipo estudado, para o V2000 a época mais apropriada para ensilagem ocorreu aos 44 dias após a floração; para o DK180 e M734 foi 37 dias após o florescimento, devendo-se observar que nesta época o genótipo DK180 apresentou valor inferior porém próximo a 30 %. Para o Rumbosol 91 a época mais próxima do ideal foi a de 30 dias após o florescimento. Quanto aos teores de MS do capítulo, folha e haste observa-se que os valores encontrados seguiram padrão de variação semelhante ao da MS da planta, portanto para MS da Haste nota-se que esta foi muito pouco influenciada pelas épocas estudadas.

### Conclusões:

- O genótipo V2000 apresentou produção de MS inferior aos demais
- As melhores épocas para ensilagem variam de genótipo para genótipo: para o V2000 a época mais apropriada para ensilagem ocorreu aos 44 dias após a floração; para o DK180 e M734 foi 37 dias após o florescimento e para o Rumbosol 91 a época mais próxima do ideal foi a de 30 dias após o florescimento.

### Bibliografia:

- COTTE, A. Le tournesol - fourrage. Sunflower for forage. *Herbage Abstract*, v.29, n.2, p.92, 1959.
- GONÇALVES, L. C.; SILVA, F.F.; CORREA, C.E.S.; SAMPAIO, I. B. M.; RODRIGUEZ, N. M.; VIDAL, A. Produtividade e teor de matéria seca de girassol (*Helianthus annuus*) cultivado em diferentes épocas do ano e colhido em diferentes estágios vegetativos. In: Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 23ª Anais - CE, 1996.
- McDONALD, P., HENDERSON, A.R., HERON, S. The biochemistry of silage. 2ed. Marlow: Chalcombe Publications, 1991. 340p.
- TAN, A.S., TUMER, S. Research on the evaluation of silage quality of sunflowers. *Anadolu*, v.6, n.1, p.45-57, 1996. (Abstract)
- TOMICH, T.R. Avaliação das silagens de treze cultivares de girassol (*Helianthus annuus* L.) participantes do ensaio nacional. Belo Horizonte: UFMG, Escola de Veterinária. 1999, 117p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia).
- SCHUSTER, W. Sunflower, the ideal fodder plant. *Herbage Abstracts*, v.25, n.4, p.225, 1955.



Tabela 1: Produção de MN/ha (em toneladas), produção de MS/ha (em toneladas), porcentagens de matéria seca da planta, capítulo, folha e haste de quatro genótipos de girassol cortados em quatro diferentes épocas após o florescimento (1= 30 dias após florescimento, 2 = 37 dias após florescimento ,3 = 44 dias após o florescimento e 4 = 51 dias após o florescimento )

	MN/ha	MS/ha	MS Planta	MS Capítulo	MS Folha	MS Haste
<b>V2000</b>						
1	30,94 <sub>Aa</sub>	5,63 <sub>Aa</sub>	17,85 <sub>Aa</sub>	23,45 <sub>Aa</sub>	20,35 <sub>Ab</sub>	22,45 <sub>Aa</sub>
2	16,31 <sub>Ab</sub>	3,05 <sub>Bb</sub>	19,13 <sub>Ba</sub>	16,23 <sub>Aa</sub>	29,27 <sub>Bb</sub>	16,17 <sub>Ba</sub>
3	10,28 <sub>Ab</sub>	3,27 <sub>Bb</sub>	32,80 <sub>Ba</sub>	26,77 <sub>Aa</sub>	48,43 <sub>Aab</sub>	21,37 <sub>Ba</sub>
4	7,57 <sub>Ab</sub>	2,73 <sub>Bb</sub>	35,17 <sub>Ba</sub>	30,30 <sub>Ba</sub>	58,13 <sub>Aa</sub>	22,73 <sub>Ba</sub>
<b>DK180</b>						
1	24,58 <sub>Aa</sub>	6,03 <sub>Aa</sub>	24,53 <sub>Ab</sub>	24,20 <sub>Ab</sub>	31,77 <sub>Ab</sub>	21,00 <sub>Aa</sub>
2	21,49 <sub>Aa</sub>	6,22 <sub>Aa</sub>	29,30 <sub>ABb</sub>	27,43 <sub>Ab</sub>	46,30 <sub>Bab</sub>	26,47 <sub>Aba</sub>
3	12,85 <sub>Ab</sub>	5,50 <sub>Aa</sub>	42,57 <sub>ABa</sub>	32,10 <sub>Ab</sub>	60,70 <sub>Aa</sub>	24,80 <sub>ABa</sub>
4	11,39 <sub>Ab</sub>	6,40 <sub>Aa</sub>	59,60 <sub>Aa</sub>	51,30 <sub>ABa</sub>	71,97 <sub>Aa</sub>	31,00 <sub>Ba</sub>
<b>M734</b>						
1	29,93 <sub>Aa</sub>	6,53 <sub>Aa</sub>	22,10 <sub>Ab</sub>	21,70 <sub>Ab</sub>	22,27 <sub>Ab</sub>	19,20 <sub>Aa</sub>
2	20,21 <sub>Ab</sub>	6,24 <sub>Aa</sub>	32,27 <sub>ABb</sub>	25,73 <sub>Ab</sub>	31,30 <sub>Bb</sub>	20,80 <sub>ABa</sub>
3	13,51 <sub>Abc</sub>	7,49 <sub>Aa</sub>	55,43 <sub>Aa</sub>	37,30 <sub>Aab</sub>	68,43 <sub>Aa</sub>	25,70 <sub>Ba</sub>
4	10,35 <sub>Ac</sub>	6,57 <sub>Aa</sub>	67,33 <sub>Aa</sub>	49,73 <sub>ABa</sub>	78,10 <sub>Aa</sub>	32,30 <sub>Ba</sub>
<b>RUMBOSOL 91</b>						
1	24,38 <sub>Aa</sub>	6,15 <sub>Aa</sub>	25,70 <sub>Ac</sub>	24,77 <sub>Ab</sub>	38,43 <sub>Ab</sub>	31,60 <sub>Ab</sub>
2	12,57 <sub>Ab</sub>	5,32 <sub>Aa</sub>	43,20 <sub>Ab</sub>	39,83 <sub>Ab</sub>	70,10 <sub>Aa</sub>	37,90 <sub>Aab</sub>
3	15,77 <sub>Ab</sub>	6,95 <sub>Aa</sub>	49,23 <sub>ABb</sub>	42,40 <sub>Ab</sub>	76,43 <sub>Aa</sub>	41,80 <sub>Aab</sub>
4	7,43 <sub>Ab</sub>	4,79 <sub>Aa</sub>	68,57 <sub>Aa</sub>	68,97 <sub>Aa</sub>	84,50 <sub>Aa</sub>	55,13 <sub>Aa</sub>
<b>CV</b>	<b>26,50</b>	<b>19,97</b>	<b>26,60</b>	<b>32,62</b>	<b>24,59</b>	<b>31,88</b>

Letra maiúscula compara as épocas de abertura entre os genótipos

Letra minúscula compara as épocas de abertura dentro de cada genótipo

## **AVALIAÇÃO DE DIFERENTES ÉPOCAS DE ENSILAGEM DA CULTURA DE GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.). I - STAND, ALTURA, DIÂMETRO DO CAPÍTULO E PORCENTAGENS DE CAPÍTULO, HASTE E FOLHA**

**Luiz G.R. Pereira<sup>1</sup> ; Lúcio C. Gonçalves<sup>2</sup>, José A.S. Rodrigues<sup>3</sup>, Iran Borges<sup>2</sup>, Norberto M.Rodriguez<sup>2</sup>, Ana L.C.C. Borges<sup>2</sup>, Paulo M.A. Almeida<sup>1</sup>**

O girassol por ser uma das culturas mais tolerantes à escassez de umidade no solo, produzir elevadas quantidades de matéria seca por hectare, ser resistente ao frio e ao calor, apresentar ampla adaptabilidade às diferentes condições edafoclimáticas e por ter o seu rendimento pouco influenciado pela latitude, altitude e fotoperíodo, destaca-se como opção para a produção de forragem conservada como silagem no período da safrinha (TOMICH, 1999).

Para se obter uma silagem de boa qualidade e de alto valor nutritivo, deve-se estar atento para o ponto certo de maturação da cultura. Assim, deve-se obter a melhor combinação dos teores de matéria seca digestível, de matéria seca total da planta e de carboidratos solúveis.

COTTE (1959) considera que o girassol deve ser ensilado no final da floração, enquanto SCHUSTER (1955) indica a ensilagem durante toda a floração. Já MORRISON (1966) relatou que o girassol deve ser ensilado quando metade ou dois terços da planta estiver em flor. TAM & TUMER (1996) ensilaram o girassol em vários estádios de maturação e concluíram que a fase de floração final foi a mais adequada para confecção de silagem.

Este trabalho teve como objetivos avaliar quatro genótipos de girassol através do número de plantas por hectare (stand); altura das plantas; diâmetro do capítulo; e porcentagens de capítulo, haste e folha colhidos em quatro estádios de maturação.

Na EMBRAPA / Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo em Sete Lagoas - MG foram plantados e medidos os parâmetros agrônômicos de quatro genótipos de girassol (V2000, DK180, M734 e Rumbosol 91) aos 30, 37, 44 e 51 dias após a floração. O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos, três repetições e quatro épocas de ensilagem. Para a análise de variância utilizou-se o pacote estatístico SAEG versão 1997 e as médias foram comparadas a 5% de probabilidade, utilizando-se o teste de SNK.

Conforme pode ser visto na tabela 1, o stand variou de 19,44 mil plantas por hectare no genótipo V2000 com 51 dias após a floração a 58,33 mil plantas por hectare no Rumbosol 91 com 30 dias após florescimento. Observa-se que houveram poucas variações entre os genótipos e as épocas estudadas não influenciaram o número de plantas, exceção feita para o híbrido Rumbosol 91, que apresentou stands significativamente menores nas duas últimas épocas de colheita. De uma forma geral os materiais estudados apresentaram stands inferiores ao recomendado por (CASTRO et al, 1996) que é de 40 a 50 mil plantas por hectare.

Quanto a altura das plantas, nota-se que o Rumbosol 91 foi estatisticamente superior aos demais genótipos e as épocas estudadas não interferiram nas alturas das plantas. Resultados que estão de acordo com TOMICH (1999) que avaliando 13 genótipos encontrou superioridade para o Rumbosol 91.

<sup>1</sup>Graduando em Medicina Veterinária EV-UFMG, Bolsista CNPq.

<sup>2</sup> Professores do Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da UFMG, Caixa Postal 567, 30161-970 O Belo Horizonte, MG

<sup>3</sup> Pesquisador da Embrapa/CNPMS



O diâmetro do capítulo, conforme pode ser visto na tabela 1, variou de 13,68 cm para o Rumbosol 91 com 37 dias após florescimento a 20,44 cm para o V2000 com 37 dias após o florescimento. Não foram observadas diferenças estatísticas entre as diferentes épocas após o florescimento dentro de cada genótipo, exceção feita para o Rumbosol 91 que apresentou diferenças estatísticas aos 30 dias após o florescimento. Resultados que estão de acordo com os encontrados por TOMICH (1999) que obteve média geral de 17,3cm para 13 genótipos.

Os resultados de porcentagem de capítulo, haste e folha encontram-se na tabela 1. A porcentagem de capítulo apresentou diferenças estatísticas para o Rumbosol 91 que de forma geral apresentou os menores valores em relação aos demais, entre as épocas estudadas não foram encontradas diferenças dentro de cada genótipo. Para os valores de porcentagem de haste o Rumbosol 91 foi estatisticamente maior quando comparado com os outros genótipos e entre as diferentes épocas dentro de cada genótipo foi o único que apresentou diferenças estatísticas, onde aos 51 dias após o florescimento foi maior que as demais. Quanto as porcentagens de folha foram observadas diferenças estatísticas entre os genótipos, dentro de cada genótipo não foram observadas diferenças estatísticas, exceção feita para o V2000 que apresentou diferenças entre os cortes aos 37 dias que foi maior que os demais.

De uma forma geral as épocas de corte estudadas (30, 37, 44 e 51 dias após o florescimento) pouco influenciaram no Stand, altura, diâmetro do capítulo, porcentagens de capítulo, haste e folha.

#### Bibliografia:

- CASTRO, C., CASTIGLIONI, V.B.R., BALLA, A. A cultura do girassol: tecnologia de produção. Documentos, EMBRAPA-CNPSO, n.67, 1996, 20p.
- COTTE, A. Le tournesol - fourrage. Sunflower for forage. *Herbage Abstract*, v.29, n.2, p.92, 1959.
- MORRISON, S.B. Alimentos e alimentação dos animais. 2ª ed. São Paulo: Melhoramentos, 1966. 892p.
- TAN, A.S., TUMER, S. Research on the evaluation of silage quality of sunflowers. *Anadolu*, v.6, n.1, p.45-57, 1996. (Abstract)
- TOMICH, T.R. Avaliação das silagens de treze cultivares de girassol (*Helianthus annuus* L.) participantes do ensaio nacional. Belo Horizonte: UFMG, Escola de Veterinária. 1999, 117p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia).
- SCHUSTER, W. Sunflower, na ideal fodder plant. *Herbage Abstracts*, v.25, n.4, p.225, 1955.

Tabela 1: Stand(plantas pôr hectare), altura das plantas(em cm), diâmetro do capítulo (em cm) e porcentagens de capítulo, haste e folha de quatro genótipos de girassol cortados em quatro diferentes épocas após o florescimento (1= 30 dias após florescimento, 2 = 37 dias após florescimento ,3 = 44 dias após o florescimento e 4 = 51 dias após o florescimento)

	Stand	Altura	Diâmetro Capítulo	% Capítulo	% Haste	% Folha
<b>V2000</b>						
1	39,59 <sub>ABa</sub>	195,00 <sub>Ba</sub>	16,84 <sub>Aa</sub>	46,34 <sub>Aa</sub>	35,56 <sub>Ba</sub>	18,12 <sub>Aab</sub>
2	26,74 <sub>Ba</sub>	190,00 <sub>Ba</sub>	20,44 <sub>Aa</sub>	42,17 <sub>Aa</sub>	37,34 <sub>ABa</sub>	20,49 <sub>Aa</sub>
3	33,34 <sub>Aa</sub>	178,33 <sub>Ba</sub>	17,56 <sub>Aa</sub>	47,22 <sub>Aa</sub>	37,16 <sub>ABa</sub>	15,61 <sub>Bab</sub>
4	19,44 <sub>Aa</sub>	176,67 <sub>Ba</sub>	15,55 <sub>Aa</sub>	51,85 <sub>Aa</sub>	37,68 <sub>Ba</sub>	10,47 <sub>Ab</sub>
<b>DK180</b>						
1	31,60 <sub>Ba</sub>	205,00 <sub>Ba</sub>	17,56 <sub>Aa</sub>	44,38 <sub>Aa</sub>	35,46 <sub>Ba</sub>	20,16 <sub>Aa</sub>
2	39,58 <sub>ABa</sub>	190,00 <sub>Ba</sub>	15,56 <sub>ABa</sub>	52,00 <sub>Aa</sub>	35,03 <sub>Ba</sub>	12,97 <sub>Ba</sub>
3	25,35 <sub>Aa</sub>	200,00 <sub>Ba</sub>	17,67 <sub>Aa</sub>	45,63 <sub>Aa</sub>	38,32 <sub>Ba</sub>	16,05 <sub>Ba</sub>
4	38,19 <sub>Aa</sub>	203,33 <sub>Ba</sub>	12,22 <sub>Aa</sub>	41,16 <sub>Ba</sub>	42,41 <sub>Ba</sub>	16,43 <sub>Aa</sub>
<b>M734</b>						
1	30,56 <sub>Ba</sub>	193,33 <sub>Ba</sub>	19,67 <sub>Aa</sub>	48,83 <sub>Aa</sub>	32,68 <sub>Ba</sub>	18,49 <sub>Aa</sub>
2	42,71 <sub>ABa</sub>	181,78 <sub>Ba</sub>	14,78 <sub>ABa</sub>	48,99 <sub>Aa</sub>	33,30 <sub>Ba</sub>	17,71 <sub>ABa</sub>
3	46,53 <sub>Aa</sub>	198,33 <sub>Ba</sub>	15,11 <sub>Aa</sub>	50,67 <sub>Aa</sub>	31,25 <sub>Ba</sub>	18,08 <sub>ABa</sub>
4	39,58 <sub>Aa</sub>	191,67 <sub>Ba</sub>	13,22 <sub>Aa</sub>	48,58 <sub>ABa</sub>	35,62 <sub>Ba</sub>	15,79 <sub>Aa</sub>
<b>RUMBOSOL 91</b>						
1	58,33 <sub>Aa</sub>	235,00 <sub>Aa</sub>	16,67 <sub>Aa</sub>	26,52 <sub>Ba</sub>	50,27 <sub>Aab</sub>	23,21 <sub>Aa</sub>
2	57,64 <sub>Aa</sub>	226,67 <sub>Aa</sub>	13,68 <sub>Ba</sub>	33,38 <sub>Ba</sub>	44,20 <sub>Ab</sub>	22,43 <sub>Aa</sub>
3	25,35 <sub>Ab</sub>	228,33 <sub>Aa</sub>	17,78 <sub>Aa</sub>	29,95 <sub>Ba</sub>	46,05 <sub>Ab</sub>	24,01 <sub>Aa</sub>
4	42,36 <sub>Aab</sub>	228,33 <sub>Aa</sub>	15,00 <sub>Aa</sub>	24,78 <sub>Ca</sub>	57,20 <sub>Aa</sub>	18,01 <sub>Aa</sub>
<b>CV</b>	<b>32,80</b>	<b>6,616</b>	<b>18,42</b>	<b>11,90</b>	<b>11,23</b>	<b>20,01</b>

Letra maiúscula compara as épocas de abertura entre os genótipos

Letra minúscula compara as épocas de abertura dentro de cada genótipo



## COMPORTAMENTO DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL DO ENSAIO FINAL NA REGIÃO DOS CERRADOS PIAUIENSES

**José L. Ribeiro<sup>1</sup>**

Com o objetivo de avaliar o comportamento e características agronômicas de genótipos de girassol (*Helianthus annuus* L.) na região dos cerrados piauienses, conduziu-se no município de Uruçuí em 1997, um ensaio final de genótipos de girassol, visando identificar aqueles com elevado potencial produtivo para introdução como cultura alternativa para a prática de rotação ou sucessão. Para a execução destas práticas, o girassol apresenta-se como a mais indicada para o plantio de safrinha após a colheita da soja, pela sua capacidade de adaptação a uma larga faixa de ambientes e pela sua característica de cultura de ciclo curto, de alta produtividade e qualidade do óleo, devido ao seu elevado teor de ácidos graxos poliinsaturados, principalmente os ácidos oléico e linoléico. Além destas qualidades, a cultura do girassol poderá reduzir a capacidade ociosa das indústrias de óleos vegetais, contribuindo para diminuir as importações de óleo da Argentina; ser utilizada para silagem, com um rendimento de aproximadamente 70 toneladas de massa verde por hectare e silagem com qualidade nutritiva de 12% de proteína e na exploração apícola, com um incremento na produção de mel de abelhas entre 20 e 40 L/ha plantado com essa oleaginosa. O município de Uruçuí está localizado na microrregião do Alto Parnaíba Piauiense, com latitude de 7° 13' 48" sul, longitude de 44° 33' 18" oeste e altitude de 310 m, temperatura máxima de 31°C e mínima de 20°C, clima tropical subúmido quente, com duração do período seco de cinco meses, predominando a vegetação de campo cerrado e em menor quantidade o cerrado. O ensaio foi instalado na primeira quinzena do mês de fevereiro no delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições e 14 genótipos, plantado no espaçamento de 0,80 m entre linhas e 0,30 m entre plantas e área útil de 8,00 m<sup>2</sup>. A adubação de plantio correspondeu a 40, 80, 80 + 2,0 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O e B. Aos 30 dias após a semeadura foram usados 50 kg/ha de N em cobertura. A precipitação pluvial no período de condução do ensaio foi de 630,0 mm. Foram avaliados a floração inicial, a maturação fisiológica, a altura de planta, o tamanho do capítulo, o peso de mil aquênios, a produtividade de grãos, o teor de óleo e o rendimento de óleo. O maior rendimento de aquênios foi obtido pelo genótipo Rumbosol 91 (2.588 kg/ha), que diferiu (P<0,05) dos genótipos M 737 (1.366 kg/ha) e DK 180 (1.669 kg/ha). Entre os demais genótipos a produtividade de aquênios variou de 1.697 kg/ha (Embrapa 122) a 2.406 kg/ha (GV 37017), não havendo diferença (P>0,05) entre si, ficando a média do ensaio em 2.069 kg/ha. Foi observado também efeito (P<0,05) de genótipos para o teor e o rendimento de óleo. O genótipo AS 603 apresentou o maiores teor e produtividade de óleo, com 49,44% e 1.142 kg/ha, respectivamente. Nos demais genótipos observou-se uma variação nos teores de óleo de 37,29% (Contiflor 3) a 48,67% (M 737) e para rendimento de óleo a variação foi de 644 kg/ha a 1.102 kg/ha, respectivamente, para os genótipos M 737 e GV 37017 (Tabela 1). Para floração inicial, maturação fisiológica, peso de mil aquênios, altura de planta e tamanho de capítulo, observaram-se efeitos (P<0,05) entre os genótipos (Tabela 2).

<sup>1</sup>Pesquisador da Embrapa Meio-Norte. Caixa Postal 01, CEP 64006-220, Teresina, PI. E-mail: jllopes@cpamn.embrapa.br

Tabela 1. Produtividade de aquênios, teor de óleo, produtividade de óleo e peso de mil aquênios de 14 genótipos de girassol. Ensaio Final. Uruçuí, PI. 1997.

Genótipos	Produtividade de aquênios (kg/ha)*	Teor de óleo (%)*	Rendimento de óleo (kg/ha)*	Peso de mil aquênios (g)*
Cargill 11	1.784 abc	46,63 bc	831 abc	53,00 e
Embrapa 122	1.697 abc	42,88 ef	729 bc	61,75 bcde
DK 180	1.669 bc	38,66 hi	659 c	67,00 ab
M 734	2.144 abc	41,05 fg	877 abc	65,50 ab
AS 243	2.338 ab	44,28 de	1.040 abc	66,50 ab
AS 603	2.306 ab	49,44 a	1.142 a	56,00 cde
Contiflor 3	2.259 ab	37,29 i	842 abc	63,00 bcd
Contiflor 7	2.494 ab	42,86 ef	1.065 ab	58,50 bcde
M 737	1.366 c	48,67 ab	644 c	56,00 cde
M 738	2.203 abc	39,55 gh	872 abc	72,50 a
M 742	2.050 abc	41,25 jg	843 abc	62,00 bcde
Rumbosol 90	2.044 abc	45,80 cd	934 abc	55,50 de
Rumbosol 91	2.588 a	41,71 fg	1.081 ab	65,25 abc
GV 37017	2.406 a	45,43 cd	1.102 ab	64,75 abcd
<b>Média</b>	<b>2.069</b>	<b>43,25</b>	<b>906</b>	<b>61.95</b>
<b>C.V.(%)</b>	<b>25,25</b>	<b>3,36</b>	<b>26,31</b>	<b>9,10</b>

\*Em cada coluna, médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade

Tabela 2. Floração inicial, maturação fisiológica, tamanho de capítulo e altura de planta de 14 genótipos de girassol. Ensaio Final. Uruçuí, PI. 1997.

Genótipos	Floração inicial (dia)*	Maturação fisiológica (dia)*	Tamanho de capítulo (cm)*	Altura de planta (cm)*
Cargill 11	59 b	88 b	21,00 ab	147 c
Embrapa 122	60 b	89 b	20,00 ab	144 c
DK 180	61 b	93 b	22,25 a	145 c
M 734	61 b	90 b	20,25 ab	148 bc
AS 243	60 b	91 b	21,00 ab	150 bc
AS 603	58 b	86 b	22,50 ab	158 abc
Contiflor 3	59 b	90 b	20,50 ab	149 bc
Contiflor 7	60 b	88 b	22,00 a	151 bc
M 737	58 b	86 b	21,00 ab	153 bc
M 738	62 b	93 b	22,50 a	158 abc
M 742	61 b	90 b	18,75 b	147 c
Rumbosol 90	60 b	90 b	20,25 ab	167ab
Rumbosol 91	67 a	102 a	20,75 ab	174 a
GV 37017	59 b	88 b	21,00 ab	154 abc
<b>Média</b>	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>20,98</b>	<b>153</b>
<b>C.V.(%)</b>	<b>4,79</b>	<b>4,85</b>	<b>6,65</b>	<b>7,39</b>

\* Em cada coluna, médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade



## COMPORTAMENTO DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL DO ENSAIO INTERMEDIÁRIO NA REGIÃO DOS CERRADOS PIAUIENSES

José L. Ribeiro<sup>1</sup>

Com o objetivo de avaliar o comportamento e características agronômicas de genótipos de girassol (*Helianthus annuus* L.) na região dos cerrados piauienses, conduziu-se no município de Uruçuí em 1997, um ensaio intermediário de genótipos de girassol, visando identificar aqueles com elevado potencial produtivo para introdução como cultura alternativa para a prática de rotação ou sucessão. Para a execução destas práticas, a cultura do girassol apresenta-se como uma das mais indicadas para plantio de safrinha após a colheita da soja, pela sua capacidade de adaptação a uma larga faixa de ambientes, pela sua características de cultura de ciclo curto, de alta produtividade e qualidades do óleo e devido ao seu elevado teor de ácidos graxos poliinsaturados, principalmente os ácidos oléico e linoléico. Além destas qualidades, a cultura do girassol poderá reduzir a capacidade ociosa das indústrias de extração de óleos vegetais comestíveis, contribuindo para diminuir as importações de óleo da Argentina; ser utilizada na alimentação animal, com um rendimento aproximado de 70 t/ha de massa verde e silagem com qualidade nutritiva de 12% de proteína e, na exploração apícola, com um incremento na produção de mel de abelhas entre 20 e 40 L/ha plantado com essa oleaginosa. O município de Uruçuí está localizado na microrregião do Alto Parnaíba Piauiense, com latitude de 7° 13' 48" sul, longitude de 44° 13' 18" oeste e altitude de 310 m, temperatura máxima de 31° C e mínima de 20° C, clima tropical subúmido quente, com duração do período seco de cinco meses, predominando a vegetação de campo cerrado. O ensaio foi instalado na primeira quinzena do mês de fevereiro em um delineamento de blocos ao acaso com três repetições, 28 genótipos e espaçamento de 0,80 m entre linhas e 0,30 m entre plantas e área útil de 8,00 m<sup>2</sup>. A adubação de plantio correspondeu a 40, 80, 80 + 2,0 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O e B, respectivamente. Aos 30 dias após a semeadura foram usados 50 kg/ha de N em cobertura. A precipitação pluvial no período de condução do ensaio foi de 630,0 mm. Foram avaliados: floração inicial, maturação fisiológica, altura de planta, tamanho do capítulo, peso de mil aquênios, produtividade de grãos, teor de óleo e rendimento de óleo. A maior produtividade de aquênios foi obtida pelo genótipo AS 5173 (2.367 kg/ha) que diferiu ( $P < 0,05$ ) dos genótipos AS 4133 (1.408 kg/ha), AL 2000 (1.363 kg/ha), AS 4243 (1.333 kg/ha), SE 02 (1.325 kg/ha), C 9604 (992 kg/ha) e C 9601 (954 kg/ha) ficando a média do ensaio em 1.795 kg/ha (Tabela 1). Quanto aos teores de óleo, os maiores valores obtidos foram pelos genótipos C 9602 (50,95%), AS 4042 (50,09%) e SE 02 (48,79%) não havendo diferença ( $P > 0,05$ ) entre si, e a média do ensaio em 44,70%. Para rendimento de óleo os maiores valores obtidos foram 1.138 kg/ha (C 9602), 1.095 kg/ha (Paraíso 6), 1.093 kg/ha (AS 5173), 1.015 kg/ha (AS 92A35 e 1.007 kg/ha (Agrobel 960) não havendo diferença ( $P > 0,05$ ) entre si. Para floração inicial, maturação fisiológica, altura de planta e tamanho de capítulo, observaram-se efeitos significativos ( $P < 0,05$ ) entre os genótipos (Tabela 2).

<sup>1</sup>Pesquisador da Embrapa Meio-Norte. Caixa Postal 01, CEP 64006-220, Teresina, PI. E-mail: jlopes@cpamn.embrapa.br

Tabela 1. Produtividade de aquênios, teor de óleo, rendimento de óleo de 28 genótipos de girassol. Ensaio Intermediário. Uruçuí, PI. 1997.

Genótipos	Produtividade de aquênios (kg/ha)*	Teor de óleo (%)*	Rendimento de óleo (kg/ha)*
Cargill 11	1.758 abcde	45,58 defgh	801 abcd
Embrapa 122 – V2000	1.663 abcde	42,82 ijk	712 abcd
DK 180	1.854 abcde	38,86 m	722 abcd
M 734	2.021 abc	38,97 m	789 abcd
AL 2000	1.363 bcde	43,21 hikk	595 bcd
AS 4042	1.508 abcde	50,09 ab	753 abcd
AS 4133	1.408 bcde	42,32 jkl	598 bcd
AS 4243	1.333 bcde	49,11 defg	615 bcd
AS 4302	2.021 abc	44,10 ghij	886 abc
AS 5153	2.054 abc	44,54 ghij	914 ab
AS 5173	2.367 a	46,21 defg	1.093 a
AS 92A35	2.129 abc	47,67 bcde	1.015 ab
C 9601	954 e	43,13 hijk	410 d
C 9602	2.242 abc	50,95 a	1.138 a
C 9603	1.704 abcde	47,90 bcd	817 abcd
C 9604	992 de	47,88 bcd	475 cd
GV 25510	2.025 abc	45,28 efghi	920 ab
GV 25009	1.463 abcde	42,22 jkl	618 bcd
GV 25016	2.079 abc	36,53 n	760 abcd
SE 02	1.325 cde	48,79 abc	651 bcd
SE 04	1.600 abcde	47,79 bcde	762 abcd
Agrobel 910	2.117 abc	40,15 lm	849 abc
Agrobel 920	2.125 abc	40,76 klm	864 abc
Agrobel 960	2.125 abc	47,02 cdef	1.007 ab
Paraíso 3	2.229 abc	42,73 jk	960 ab
Paraíso 4	1.654 abcde	45,90 defg	766 abcd
Paraíso 5	1.888 abcde	46,04 defg	868 abc
Paraíso 6	2.271 ab	48,09 bcd	1.095 a
<b>Média</b>	<b>1.795</b>	<b>44,70</b>	<b>802</b>
<b>C.V. (%)</b>	<b>25.99</b>	<b>2,98</b>	<b>27,07</b>

\* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.



Tabela 2: Floração inicial, maturação fisiológica, altura de planta e tamanho de capítulo de 28 genótipos de girassol. Ensaio Intermediário. Uruçuí, PI. 1997.

Genótipos	Floração inicial (dia)*	Maturação fisiológica (dia)*	Altura de planta (cm)*	Tamanho de capítulo (cm)*
Cargill 11	60 bcde	86 bcdef	161 abcdefg	17,67 ab
Embrapa 122 – V200	60 bcde	88 bcde	162 abcdefg	17,67 ab
DK 180	63 abc	90 abcd	168 abcde	18,33 ab
M 734	63 abc	90 abcd	164 abcdef	19,00 ab
AL 2000	61 bcde	88 bcde	154 fg	18,33 ab
AS 4042	63 abc	88 bcde	151 g	18,33 ab
AS 4133	61 bcde	87 bcde	155 defg	19,33 ab
AS 4243	59 cde	87 bcde	156 cdefg	19,00 ab
AS 4302	60 bcde	86 bcdef	156 bcdefg	18,00 ab
AS 5153	61 bcde	86 bcdef	168 abcd	19,33 ab
AS 5173	64 ab	91 ab	169 abc	17,33 ab
AS 92A35	63 abc	91 ab	172 a	19,67 ab
C 9601	63 abc	90 abcd	156 bcdefg	18,67 ab
C 9602	59 cde	85 bcdef	166 abcdef	17,33 ab
C 9603	58 de	83 def	159 abcdefg	18,33 ab
C 9604	67 a	95 a	154 efg	17,67 ab
GV 25510	60 bcde	86 bcdef	159 abcdefg	18,67 ab
GV 25009	64 ab	91 ab	156 bcdefg	18,67 ab
GV 25016	64 ab	91 ab	164 abcdef	20,67 a
SE 02	59 bcde	84 cdef	155 defg	18,00 ab
SE 04	56 e	80 f	166 abcdef	18,67 ab
Agrobel 910	58 de	84 bcdef	163 abcdef	18,00 ab
Agrobel 920	61 bcde	89 abcd	165 abcdef	18,67 ab
Agrobel 960	63 abc	88 bcde	168 abcde	17,67 ab
Paraíso 3	60 bcde	82 ef	170 ab	17,00 b
Paraíso 4	64 ab	89 abcde	163 abcdefg	17,67 ab
Paraíso 5	62 abcd	88 bcde	164 abcdef	18,33 ab
Paraíso 6	63 abc	88 bcde	170 ab	18,67 ab
<b>Média</b>	<b>62</b>	<b>88</b>	<b>162</b>	<b>18,38</b>
<b>C.V. (%)</b>	<b>4,26</b>	<b>4,01</b>	<b>4,32</b>	<b>9,30</b>

\* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

## INDICADORES PARA CONTROLE DE QUALIDADE NA CULTURA DO GIRASSOL

**Afonso Peche Filho<sup>1</sup> ; Maria Regina G. Ungaro<sup>2, 3</sup> ; Antonio Carlos L. Lino<sup>1</sup> & José Augusto Bernardi<sup>1</sup>**

A cada ano a cultura do girassol vem ocupando espaço entre as tradicionais culturas brasileiras, caracterizando-se como uma ótima opção de rotação. Com o desenvolvimento das técnicas de agricultura de precisão faz-se necessário o aprofundamento nos estudos relacionados com parâmetros que possam servir de indicadores de desempenho do processo de produção da cultura. Aliando conhecimentos gerados pela gestão da qualidade agrícola, pela eletrônica e por técnicas de geoprocessamento é possível colocar à disposição do agricultor modernas formas de gerenciamento com base na análise de variabilidade e na modelagem matemática.

A partir de metodologia desenvolvida pela equipe o Centro de Mecanização e Automação Agrícola do Instituto Agronômico do Estado de São Paulo, foi possível identificar elementos com grandes possibilidades para caracterizar a qualidade dos trabalhos de implantação de lavouras, e estabelecer a transformação destas características em indicadores de controle, passíveis de serem determinados por medições e processados matematicamente.

O trabalho tem o objetivo de determinar os indicadores quantitativos das diferentes etapas que compõem o sistema de produção do girassol, buscando subsidiar a estruturação de programas de qualidade para a cultura.

O quadro 1 elenca os 45 itens relacionados como de potenciais para monitoramento da lavoura.

Os indicadores propostos poderão ser testados por diferentes modelos de processamento e análise e posteriormente adotados em programas gerenciais.

---

<sup>1</sup>Pesquisador Científico, CMAA/IAC, Centro de Mecanização e Automação Agrícola, Jundiaí, SP. Cx.postal 26 – 13201-970 – e-mail: [peche@dea.iac.br](mailto:peche@dea.iac.br)

<sup>2</sup>Pesquisador Científico, CEGRAN/IAC. Campinas, SP. Cx.postal 28 – 13201-970

<sup>3</sup>Com bolsa de produtividade em pesquisa do CNPq.



Características da qualidade	Indicador para controle	Base de cálculo
1. Semente/vigor	- Índice de Vigor - IV	IV = % de germinação a campo
2. Semente/germinação	- Índice de Germinação em laboratório - IG	IG = % de germinação em laboratório
3. Semente/impurezas	- Índice de Pureza - IP	IP = % de pureza no lote
4. Semente/umidade	- Índice de Umidade - IUM	IUM = % de umidade
5. Semente/dano físico	- Índice de Quebras - IQ	IQ = % de sementes quebradas
6. Semente uniformidade	- Grau de uniformidade	CV % dimensional
7. Semente tratada	- Índice de resíduo - IR	$IR = \frac{\text{nº de sementes com resíduo}}{\text{nº de sementes analisadas}}$
8. Estande de sementes	- nº sementes sulco - Índice de Sementes - IS	$IS = \frac{\text{nº de sementes/ metro}}{\text{nº ideal de sementes}}$
9. Espacialização da semente	- carta de espacialização	distribuição percentual de sementes por classe
10. Espaçamento de semente/planta no sentido longitudinal	- espaço agronomicamente aceitável - Índice de Espaçamento Aceitável - IEA	$IEA = \frac{\text{nº de amostras corretas}}{\text{nº total de amostras}}$
11. Semente/planta - espaçamento vertical (entre linha)	- Posição de semente na entrelinha - Índice de Posição Vertical - IPV	$IPV = \frac{\text{nº de amostras corretas}}{\text{nº total de amostras}}$
12. Semente/planta - uniformidade de distribuição	- % de espaçamento entre sementes/planta - Índice de Uniformidade - IU	$IU = \frac{\text{nº de amostras corretas}}{\text{nº total de amostras}}$
13. Semente/planta - uniformidade de emergência	- % de plantas emergida - Índice de Uniformidade de Emergência - IUE	$IUE = \frac{\text{nº de amostras emergidas}}{\text{nº de plantas}}$
14. Profundidade de sementes	- posição da semente no solo - Índice de Posição de Semente - IPS	$IPS = \frac{\text{posição média da semente}}{\text{posição média ideal}}$
15. Profundidade da semente	- Carta de espacialização	distribuição percentual de classe para profundidade
16. Vazão de fertilizante	- volume de fertilizante/metro - Índice de Distribuição do Fertilizante - IDF	$IDF = \frac{\text{quantidade avaliada/ metro}}{\text{quantidade ideal}}$
17. Profundidade de fertilizante	- posição de fertilizante no solo - Índice de Profundidade do Fertilizante - IPF	$IPF = \frac{\text{profundidade média determinada}}{\text{profundidade média ideal}}$
18. Deficiência do boro	- nº de plantas afetadas/m2 - Índice de Deficiência de Boro - IDB	$IDB = \frac{\text{nº de plantas afetadas na amostra}}{\text{nº plantas da amostra}}$



19. Coloração da planta fase vegetativa	- nº de plantas com clorose/m <sup>2</sup> - Índice de Clorose - IC	$IC = \frac{\text{nº de plantas com clorose na amostra}}{\text{total de plantas/ metro}}$
20. Clorose da planta - fase reprodutiva	- nº de planta com clorose/m <sup>2</sup> - Índice de Clorose - IC	$IC = \frac{\text{nº de plantas com clorose na amostra}}{\text{total de plantas/ metro}}$
21. Clorose da planta - fase de maturação	- nº de plantas com clorose/m <sup>2</sup> - Índice de Clorose - IC	$IC = \frac{\text{nº de plantas com clorose na amostra}}{\text{total de plantas/ metro}}$
22. Doenças de solo	- nº de plantas doentes/m <sup>2</sup> - Índice de Doenças - ID	$ID = \frac{\text{nº de plantas doentes na amostra}}{\text{total plantas/metro}}$
<b>Características da qualidade</b>	<b>Indicador para controle</b>	<b>Base de cálculo</b>
23. Doenças - fase vegetativa	- nº de plantas doentes/m <sup>2</sup> - Índice de Doenças - ID	$ID = \frac{\text{nº de plantas doentes na amostra}}{\text{total plantas/metro}}$
24. Doenças fase reprodutiva	- nº de plantas doentes/m <sup>2</sup> - Índice de Doenças - ID	$ID = \frac{\text{nº de plantas doentes na amostra}}{\text{total plantas/metro}}$
25. Doenças fase maturação	- nº de plantas doentes/m <sup>2</sup> - Índice de Doenças - ID	$ID = \frac{\text{nº de plantas doentes na amostra}}{\text{total plantas/metro}}$
26. Nº de plantas de descarte m <sup>2</sup>	- nº de plantas descartadas/m <sup>2</sup> - Índice de Descarte = IDE	$IDE = \frac{\text{nº plantas descartadas na amostra}}{\text{total plantas/metro}}$
27. Pragas solo	- nº plantas afetadas/m <sup>2</sup> - Índice de Pragas = IP	$IP = \frac{\text{nº de plantas afetadas na amostra}}{\text{total plantas/metro}}$
28. Pragas - Fase vegetativa	- nº de plantas afetadas/m <sup>2</sup> - Índice de Pragas = IP	$IP = \frac{\text{nº de plantas afetadas na amostra}}{\text{total plantas/metro}}$
29. Pragas - Fase reprodutiva	- nº de plantas afetadas/m <sup>2</sup> - Índice de Pragas = IP	$IP = \frac{\text{nº de plantas afetadas na amostra}}{\text{total plantas/metro}}$
30. Pragas - Fase maturação	- nº de plantas afetadas/m <sup>2</sup> - Índice de Pragas = IP	$IP = \frac{\text{nº de plantas afetadas na amostra}}{\text{total plantas/metro}}$
31. Porte 1	- Grau de uniformidade da altura	- CV % e Desvio Padrão
32. Porte 2	- Índice de Altura - IA	$IA = \frac{\text{tamanho médio}}{\text{tamanho ideal}}$
33. Diâmetro da haste 1	- grau de uniformidade da haste	- CV % e Desvio Padrão
34. Diâmetro da haste 2	- Índice de Diâmetro da Haste - IDH	$IDH = \frac{\text{diâmetro médio}}{\text{diâmetro ideal}}$
35. Diâmetro do capítulo I	- grau de uniformidade do capítulo	- CV % e Desvio Padrão
36. Diâmetro do capítulo II	- Índice do Diâmetro do Capítulo IDC	$IDC = \frac{\text{diâmetro médio}}{\text{diâmetro ideal}}$
37. Produção grãos "capítulo"	- peso capítulo/grão	- Gramas de grãos/capítulo
38. Produção grãos m <sup>2</sup>	- peso grãos/m <sup>2</sup>	- Gramas de grãos/m <sup>2</sup>



39. Produção grãos hectare	- peso grão/ha	- kg grãos/ha
40. Produção de fitomassa	- peso/m <sup>2</sup> ou peso/ha	- kg/m <sup>2</sup> ou t./ha
41. Produção de fitomassa	- grau de uniformidade	- CV % e Desvio Padrão
42. Acamamento	- Índice de Acamamento - IC	$IC = \frac{n^{\circ} \text{ plantas acamadas/ m}^2}{\text{total plantas/ m}^2}$
43. Perdas naturais	- Índice de Perdas Naturais - IPN	$IPN = \frac{\text{Plantas com degrana ou acamadas/ m}^2}{\text{total plantas/ m}^2}$
44. Perdas por falhas de plantio	- Índice de Falhas - IF	$IF = \frac{\text{medida de falhas nas linhas/ m}^2}{\text{total de metros lineares/ m}^2}$
45. Perdas na colheita	- Qualidade de perdas	- Gramas/m <sup>2</sup> ou kg/ha

## USO DO MODELO DE REGRESSÃO PARA ESTIMATIVA DA PRODUÇÃO DE MASSA SECA EM GIRASSOL

**Maria Regina G. Ungaro<sup>1,2</sup>; Antonio Carlos L. Lino<sup>3</sup>; Afonso Pêche F.<sup>3</sup>**

Uma das utilizações do girassol que vem despertando interesse da agricultura nacional é sua utilização na alimentação animal, na forma de silagem. Há estudos mostrando que, na safrinha, o girassol produz uma quantidade de massa seca semelhante ao milho, porém com maior quantidade de proteína e energia, com custo de produção ligeiramente mais baixo. A avaliação do potencial de produção de massa seca não é tão simples quanto possa parecer uma vez que envolve todo um processo de amostragem, colheita, transporte e secagem das amostras. A determinação de parâmetros de fácil mensuração e com boa correlação com a produção de massa seca, que permitam estimar a produção de uma dada área, possibilitará a organização da colheita, dos implementos e da necessidade futura da propriedade em termos de alimentação animal, área de plantio, etc. A utilização de equações matemáticas para estimar parâmetros de produção em função de variáveis que compõem o processo de desenvolvimento da planta está amplamente difundido. Estudos de correlação múltipla permitem obter resultados satisfatórios para predição de valores intimamente dependentes. Com o advento da utilização de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) na Agricultura, estudos vêm sendo realizados no sentido de analisar cenários elaborados com dados matemáticos. O presente estudo teve por objetivos: a modelagem da produção de massa seca por uma cultura de girassol através de parâmetros morfológicos da planta; verificar a possibilidade de utilização do mesmo modelo para mais de um cultivar. No girassol, o diâmetro de capítulo e o diâmetro da haste são parâmetros utilizados na estimação do rendimento de grãos. No entanto, capítulos com diâmetro muito superior a 17 cm produzem menor quantidade de grãos cheios, o que se traduz em menor produção de grãos e fitomassa que o esperado. Por outro lado, capítulos muito pequenos são indicativos de limitações severas ao desenvolvimento e, neste caso, o tamanho do capítulo tem grande influência na produção. Correlações positivas, negativas ou ausência da mesma dependem do cultivar e das condições de cultivo. Um bom diâmetro de haste traduz tendência genética, características culturais favoráveis, como bom suprimento de água e nutrientes, e densidade adequada de plantas. Hastes robustas são mais resistentes ao tombamento e contêm maior quantidade de reservas que poderão ser translocadas na fase de enchimento de grãos. Para viabilização do presente trabalho foram tomadas, como áreas-piloto, duas lavouras de girassol implantadas no Núcleo Experimental do Instituto Agrônomo, em Campinas, SP. Numa das lavouras foi utilizado o híbrido DK-180 e, na outra, a variedade IAC-Uruguaí, ambas de porte alto e ciclo semi-tardio, em 1994 e 1995, respectivamente, em áreas próximas. Em cada local foi instalada uma malha de pontos eqüidistantes de amostragem (Figura 1), para a determinação de indicadores quantitativos como altura de planta, diâmetro de haste, diâmetro de capítulo, produção de fitomassa. Em cada um dos pontos foi colhida uma planta competitiva, representativa das plantas ao redor do

<sup>1</sup>Pesquisador, IAC, Instituto Agrônomo, C.Postal 28, 13001-970 Campinas, SP E.mail: ungaro@cec.iac.br

<sup>2</sup>Com bolsa de Produtividade em Pesquisa do CNPq.

<sup>3</sup>Pesquisador, IAC. Centro de Mecanização e Automação Agrícola, C.P.26, 13200-970, Jundiá, SP



ponto, na fase de maturação fisiológica, na qual foram medidos os indicadores quantitativos. Os dados de campo foram processados utilizando um SIG (IDRISI), que propiciou a obtenção das cartas de espacialização geográfica para cada parâmetro. Inicialmente, dentro do conjunto de dados de cada lavoura, foram feitas correlações simples entre os resultados de massa seca cruzados com características morfológicas da planta, químicas e físicas do solo. Com base nesses resultados de correlação, foi elaborado um gráfico de dispersão (Figura 1) da massa seca em relação ao parâmetro de maior correlação, para os dois cultivares, simultaneamente. Para cada parâmetro significativamente correlacionado com massa seca foi gerado um mapa de distribuição espacial, o qual foi utilizado em estudos de correlação múltipla, na tentativa de encontrar uma equação preditiva da produção de massa seca. A partir das equações, foram confeccionados mapas com os valores estimados, os quais foram correlacionados com os valores reais, obtidos no campo. As equações com maior coeficiente de correlação de um cultivar foram utilizadas para estimar a produção do outro cultivar, para determinação da robustez dos modelos. A análise global dos dados dos dois cultivares mostrou que a dispersão dos dados de produção de fitomassa (Figura 1) caracteriza populações distintas e, assim, os dois cultivares foram analisados separadamente. Para os cvs. DK-180 e IAC-Uruguai, a determinação do peso verde de planta (pv) foi suficientemente precisa para estimar a produção de massa seca ( $r = 87,6\%$  e  $76,9\%$ , respectivamente); a equação 2 estima apropriadamente a produção para o cultivar DK-180, enquanto que para o IAC-Uruguai tem-se: Massa seca (cms) =  $45,7168 + 0,1653pv$  (equação 4). Se, além de se medir somente o peso verde, for incluído o diâmetro de haste (dh), que também é uma medida relativamente fácil e rápida, pode-se utilizar a equação 1 para estimação da massa seca para DK-180, e a precisão do modelo sobe, com o coeficiente de correlação atingindo  $90,1\%$ . Para o cv. IAC-Uruguai, a inclusão da medida do diâmetro de capítulo (dc) eleva sensivelmente o coeficiente de correlação ( $r = 83,6\%$ ) e a predição da massa seca pode ser feita pela equação 3 da Figura 6. Para testar a robustez do modelo, estimou-se a massa seca do cultivar IAC-Uruguai através da equação 2 do cv. DK-180; obtendo-se um coeficiente de correlação de  $r = 77\%$ . No entanto, quando se utilizou a equação do cv. IAC-Uruguai (equação 4) para se estimar DK-180, o coeficiente de regressão foi de  $0,69$ , valor este que sugere ser melhor utilizar, para cada cultivar, seu próprio modelo. Como conclusões gerais tem-se que é possível estimar a produção de massa seca de uma lavoura de girassol a partir de amostragens de peso verde e que os parâmetros de simples medição, como diâmetro de haste e de capítulo, aumentam a sensibilidade do modelo adotado.

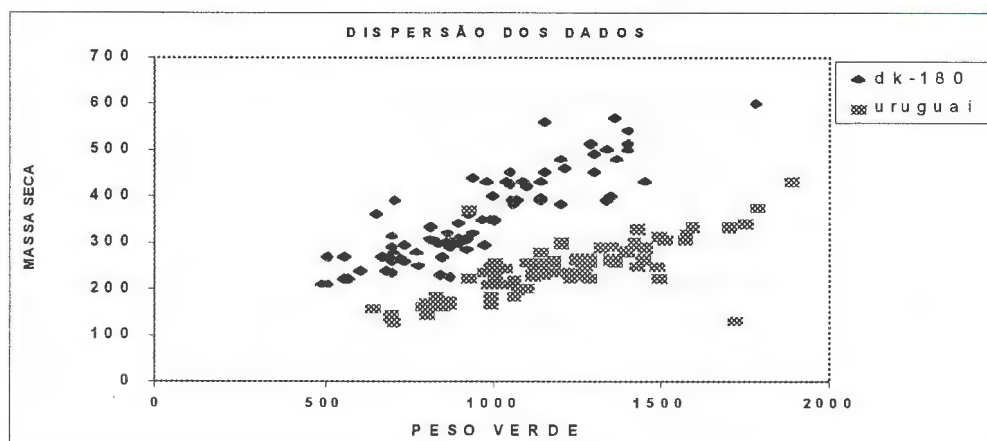


Figura 1. Dispersão dos dados da massa seca em relação ao parâmetro de maior correlação (peso verde), dos cultivares DK-180 e IAC-Uruguaí.

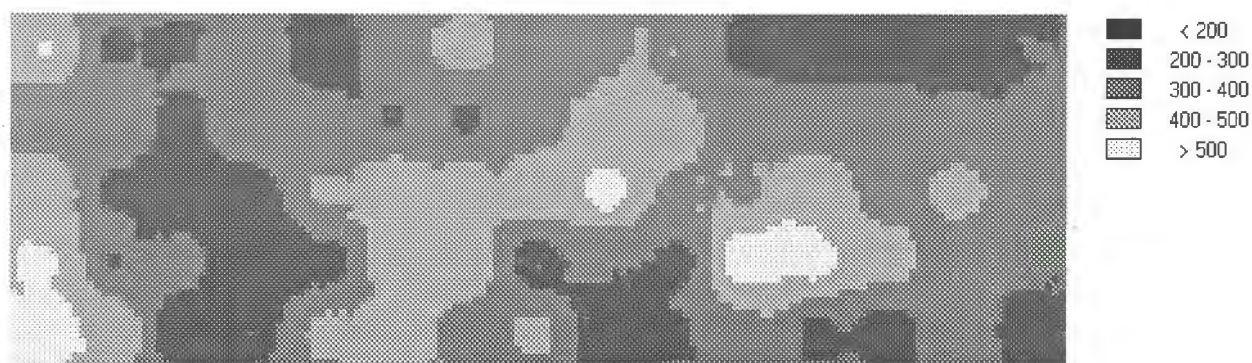


Figura 2. Mapa de distribuição dos valores reais de massa seca (g/planta) do híbrido DK-180.

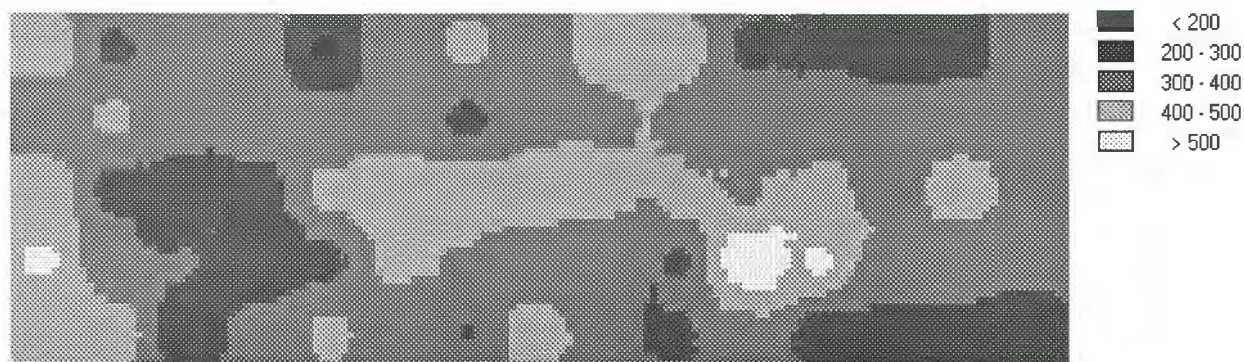


Figura 3. Mapa da distribuição dos dados de massa seca estimados pela equação 1, para o híbrido DK-180.

$$\text{Equação 1} = -69.51 + 0.26851pv + 70.49dh$$

$r = 90.1\%$



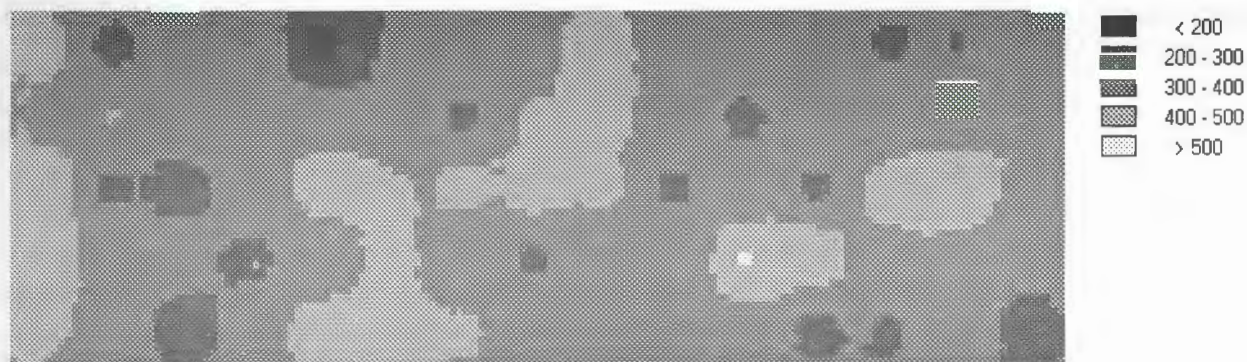


Figura 4. Mapa da distribuição dos dados de massa seca estimados pela equação 2, para o híbrido DK-180.

$$\text{Equação 2} = 53.81 + 0.31632pv$$

$r = 87,6\%$

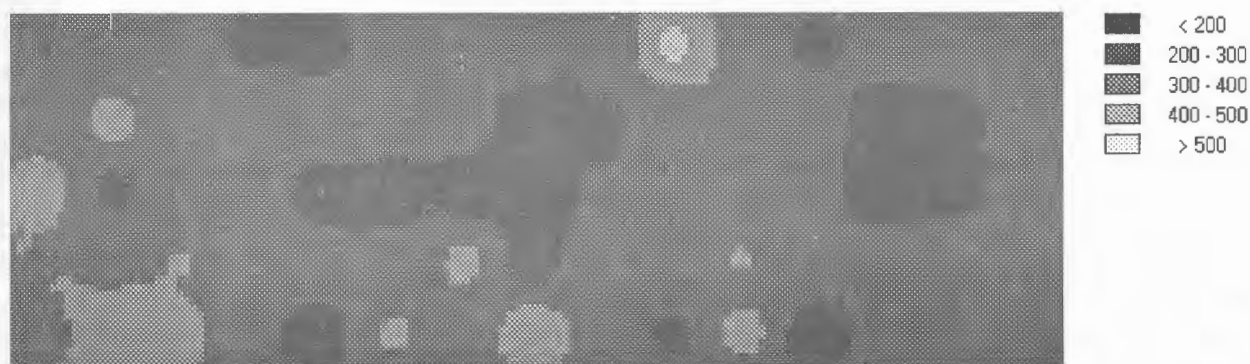


Figura 5. Mapa de distribuição dos valores reais de massa seca (g/planta) da variedade IAC-Urugui.

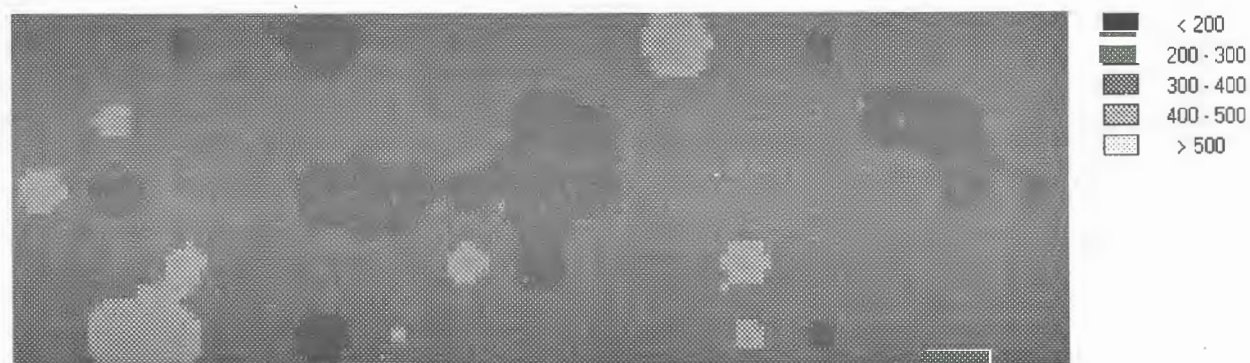


Figura 6. Mapa da distribuição dos dados de massa seca estimados pela equação 3, para a variedade IAC-Urugui.

$$\text{Equação 3} = -80,1171 + 12,2842dc + 0,0910pv.$$

$r = 83,6\%$



## DENSIDADE APARENTE, RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO DO SOLO E PRODUÇÃO DE FITOMASSA EM ÁREAS DE REFORMA DE CANAVIAL SOB DIFERENTES OPÇÕES AGRÍCOLAS<sup>(1)</sup>

Maria Regina G. Ungaro<sup>2</sup>; Afonso Peché Filho<sup>3</sup>; Nuria P. Calvet<sup>4</sup>; Antonio Carlos L. Lino<sup>3</sup>; Raffaella Rossetto<sup>3</sup>

A instalação de lavouras comerciais ou de adubos verdes em área de reforma de canavial é tradicionalmente utilizada no Estado de São Paulo, principalmente com a finalidade de promover uma reestruturação do solo, buscando condicioná-lo para um novo plantio de cana-de-açúcar. O trabalho mostra os resultados das determinações de densidade aparente, resistência à penetração no solo e produção de fitomassa em duas áreas experimentais, pertencentes ao Instituto Agrônomo de Campinas. A primeira área localiza-se na Estação Experimental de Agronomia de Piracicaba, em latossolo vermelho-amarelo e a outra, em latossolo roxo, no Núcleo de Agronomia da Alta Mogiana, em Ribeirão Preto. Os experimentos foram conduzidos no delineamento de blocos ao acaso, com 5 repetições, em parcelas com 70 m<sup>2</sup>, constando com os tratamentos: girassol para grãos, girassol adubo verde, soja, amendoim e pousio. O girassol para grãos foi conduzido no espaçamento de 70 cm entre linhas, num total de 10 linhas de 10 m, colhendo-se as 8 linhas centrais, excluindo-se a planta extrema de cada linha. Para o girassol adubo verde, a soja e o amendoim utilizou-se 50 cm entre linhas, num total de 14 linhas, colhendo-se as 10 centrais. As plantas de girassol adubo verde foram cortadas e levemente picadas manualmente, na fase de enchimento de grãos, permanecendo sobre o solo até a época de preparo para o plantio da cana. Após a colheita das culturas, em cada uma das parcelas foram determinados os parâmetros relacionados com a densidade aparente do solo nas camadas de 0 a 15 cm e 15 a 30 cm. A resistência à penetração foi determinada com penetrômetro de impacto até a profundidade máxima de 30 cm. O peso de massa seca (fitomassa) foi determinado a partir da quantidade de massa vegetal (restos culturais + mato) contida em área amostral de 1,60 m<sup>2</sup>. Todos os parâmetros foram determinados a partir da estimativa da média de 3 repetições em cada uma das parcelas. Os resultados mostram que os tratamentos com girassol apresentaram a menor fitomassa nos dois locais, enquanto a soja apresentou a maior fitomassa nas duas áreas experimentais (Tabela 1). Apesar de não ter sido realizado controle do mato nas áreas de pousio, a fitomassa das parcelas com soja e com amendoim foram superiores uma vez que ao mato se somou o resto cultural. No caso do girassol, como ele ocasiona um bom controle natural do mato, a fitomassa medida correspondeu somente aos restos culturais, principalmente no girassol adubo verde, o qual foi plantado em menor espaçamento entre linhas, impedindo, quase que completamente, o desenvolvimento do mato. Com relação às medidas de densidade aparente, as Tabelas 1 e 2 mostram que em nenhum dos locais o teste Duncan acusou diferença estatística entre os tratamentos. No entanto, em Ribeirão Preto, até 15 cm de profundidade, a densidade tende a ser maior na área de pousio (Tabela 1).

<sup>1</sup>Projeto parcialmente financiado pela FAPESP

<sup>2</sup>Pesquisador Científico, Centro de Plantas Graníferas, IAC, CP. 28, 13001-970, Campinas, SP. E-mail: ungaro@cec.iac.br  
Com bolsa de Produtividade em Pesquisa do CNPq.

<sup>3</sup>Pesquisador Científico, Estação Experimental de Agronomia de Piracicaba, C.P.28, 13400-970, Piracicaba, SP.

<sup>4</sup>Bolsista FAPESP.



As determinações da resistência à penetração na área de latossolo roxo (Ribeirão Preto) podem ser analisadas através da Tabela 2, onde se constata que, a 5% de probabilidade por Duncan, pode-se subdividir os resultados em 3 grupos. Os tratamentos com girassol e soja compõem o grupo com menor resistência à penetração; o pousio foi o tratamento que deixou o solo mais compactado enquanto a cultura de amendoim ocupou uma posição intermediária, apesar de estatisticamente não diferente dos outros 2 grupos. Em latossolo vermelho-amarelo (Piracicaba), no entanto, as parcelas com soja mostraram maior resistência à penetração que as demais. Estes resultados indicam que a cultura do girassol parece favorecer a estrutura do solo, o que pode ser explicado pelo fato do girassol possuir um sistema radicular bastante profundo e explorador do solo, contribuindo para a descompactação e uma maior aeração.

Pode-se concluir que a) nos dois tipos de solo analisados não ocorreram modificações estatisticamente significativas nas densidades de solo à 15 e à 30 cm de profundidade, com as culturas de soja, amendoim e girassol; b) o peso de matéria seca por área, reflexo direto da incidência de mato, foi influenciado pela cultura avaliada; c) a resistência do solo à penetração variou dependendo da cultura e do tipo de solo estudado; d) de uma maneira geral o girassol mostrou uma tendência a deixar o solo com menor resistência à penetração das raízes e com menor incidência de mato.

Tabela 1. Teste de Duncan para média de peso de matéria seca (kg/ha) e densidade aparente do solo ( $\text{g/cm}^3$ ) à 15 cm, dos tratamentos em Ribeirão Preto e Piracicaba

TRATAM.	Pms Rib. Preto	pms Piracicaba	DS Rib. Preto	DS Piracicaba
SOJA	1523,3 a	33933 a	1,454 a	1,464 a
AMENDOIM	1370,0 ab	17579 b	1,458 a	1,490 a
AD. VERDE	860,0 b	8266 c	1,460 a	1,494 a
GIRASSOL	702,7 b	8799 c	1,460 a	1,496 a
POUSIO	1103,0 ab	11800 bc	1,518 a	1,488 a

OBS: A soja ainda não havia sido colhida.

Tabela 2. Teste de Duncan para média da densidade aparente do solo ( $\text{g/cm}^3$ ) à 30 cm e resistência à penetração ( $\text{kgf/cm}^2$ ), dos tratamentos em Ribeirão Preto e Piracicaba.

TRATAM.	DS Ribeirão Preto	DS Piracicaba	R.P. Rib.Preto	R.P. Piracicaba
SOJA	1,486	1,578 a	21,224 b	23,598 a
POUSIO	1,496	1,590 a	25,126 a	22,894 ab
AMENDOIM	1,506	1,570 a	22,730 ab	22,840 ab
AD. VERDE	1,508	1,550 a	21,750 b	21,936 ab
GIRASSOL	1,514	1,576 a	20,980 b	19,716 b



## **AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE FITOMASSA, GRÃOS E ÁREA FOLIAR EM GENÓTIPOS DE GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.), SOB CONDIÇÕES DE SEMEADURA TARDIA (PLANTIO DE SAFRINHA)**

**Nuria P. Calvet<sup>(1)</sup>; Maria Regina G. Ungaro<sup>(2,3)</sup>**

Com o crescimento de sistemas de produção agrícola baseados na rotação de culturas, o girassol vem adquirindo maior importância, pela ampla capacidade de adaptação a diferentes épocas de semeadura. A semeadura tardia, ou plantio de safrinha, destaca-se em função da tolerância da cultura a situações adversas do outono, como redução da temperatura e da umidade. Esse estudo foi conduzido para avaliar a produção de fitomassa e área foliar, fatores importantes, relacionados com o aumento do rendimento e com a captação de energia solar, e a produção de grãos. É sabido que a taxa de produção de matéria seca e a porcentagem de interceptação luminosa tendem a aumentar linearmente com o acréscimo da área foliar. O presente trabalho utilizou como parâmetros para avaliar a produtividade a matéria seca total acumulada (MST), área foliar total (AFT) e o índice de área foliar (IAF). O ensaio foi conduzido no Centro Experimental de Campinas do IAC, localizado no município de Campinas – S.P., e assim caracterizado : Latitude: 22° 54' S , Longitude: 47° 05' E; solo latossolo roxo eutrófico, horizonte A moderado e textura argilosa (LRe); altitude 674 m. O plantio foi realizado em março de 1998, com espaçamento de 0,80 x 0,28 m, deixando-se uma planta por cova após o desbaste. Observou-se que o tempo médio de floração foi de 41 dias, sendo a colheita realizada na 2ª quinzena do mês de julho de 1998. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, com 7 tratamentos (genótipos de girassol) e 4 repetições. Colheu-se 5 plantas em cada parcela, em cada uma das seguintes fases fenológicas, que foram escolhidas por representarem processos fisiológicos distintos que ocorrem na cultura :

- $V_{4-6}$  = fase vegetativa, plantas com 4 a 6 pares de folhas (23 dias após a emergência – d.a.e.)
- $R_3$  = fase reprodutiva, segunda fase de alongamento do broto floral (54 d.a.e.)
- $R_{5,10}$  = fase reprodutiva, segunda fase do florescimento, 100% das flores abertas (88 d.a.e.)
- $R_9$  = fase de maturação dos aquênios, brácteas com coloração amarelo - castanho (113 d.a.e.)

Para a estimativa do peso da MST e AF, as amostragens tiveram início com as plantas na fase de desenvolvimento  $V_{4-6}$  (23 d.a.e.), repetindo-as nas fases seguintes. Em cada amostragem colheu-se a parte aérea de 5 plantas de cada parcela, totalizando uma área de 1,12 m<sup>2</sup>. As plantas colhidas foram pesadas (peso verde), separadas as partes (hastes, folhas, brotos e capítulos) e colocadas para secar em estufa com ventilação forçada a 70° C até atingirem peso constante. Foram determinados os parâmetros índice de área foliar (IAF) e peso de massa seca de haste (MSH), capítulo (MSC), folha (MSF), total (MST) e peso de grãos (PG). A análise de variância das características de crescimento utilizadas mostrou haver diferença significativa entre os genótipos e interação entre genótipos e fases fenológicas.

Por se tratar de um plantio de seca, as plantas fizeram o melhor uso possível dos fotossintetatos, formando grande quantidade de tecido em curto espaço de tempo. Até o início do

<sup>1</sup>Eng. Agra., Bolsista da FAPESP

<sup>2</sup>Pesquisador, IAC, Instituto Agrônomo, C. Postal 28, 13001-970 Campinas, SP E-mail: [ungaro@cec.iac.br](mailto:ungaro@cec.iac.br)

<sup>3</sup>Com bolsa de Produtividade em Pesquisa do CNPq.



desenvolvimento do botão floral ( $R_3$ ), utilizaram 50% dos fotossintetatos para formar folhas e desenvolver o aparato fotossintético, acumulando o restante nas hastes. O período de maior incremento em fitomassa se dá entre  $R_3$  e  $R_{5,10}$ , e tende a diminuir a partir de então.

O IAF representa a relação entre área foliar e espaçamento. Observando-se a Tabela 1, à medida que a área foliar cresce o IAF também cresce, até atingir um valor máximo a partir do qual começa a decrescer, na fase de enchimento de grãos ( $R_{5,10}$  -  $R_9$ ). De uma maneira geral a área foliar de todos os genótipos ficou bastante prejudicada em decorrência de moderada incidência de *Alternaria* e de Oídio (Tabela 5), doenças fúngicas que causam senescência precoce das folhas baixas. A análise de variância das características de crescimento utilizadas (MST e IAF), mostrou haver diferença significativa entre os 7 genótipos e a existência de interação entre genótipos e fases fenológicas.

O genótipo AG 910, apesar da susceptibilidade à *Alternaria*, apresentou equilíbrio entre AF, IAF e TAL ao longo de seu desenvolvimento, resultando em melhor produção de grãos (1909 kg/ha) entre os genótipos avaliados. O IAF aumentou em decorrência do aumento da AF, mas não houve sombreamento entre as folhas, visto que a TAL não foi prejudicada. O genótipo MG 1 apresentou a menor incidência de *Alternaria*, grande produção de fitomassa (10238 kg/ha), a maior AF e o maior IAF entre os genótipos. Mas a produção de grãos não foi alta (1453 kg/ha). Isso se deve, possivelmente, ao autossombreamento causado por folhas numerosas e grandes, resultando em iluminação insuficiente da maior parte das folhas, diminuindo muito a eficiência fotossintética. Este parece ser um genótipo com boas perspectivas para produção de fitomassa (silagem, adubação verde, etc). Os genótipos C 11 e C 9602, foram prejudicados na produção devido a alta susceptibilidade à *Alternaria*, pois os índices fisiológicos avaliados apresentaram resultados semelhantes ao AG 910. O genótipo M 742 mostrou baixa produção de fitomassa, média incidência de *Alternaria* e Oídio, baixa TCC porém, mostrou ser um genótipo eficiente na medida em que sua produção de grãos só perdeu para o AG 910.

Podemos concluir: 1) AG 910 e M 742 mostraram ser genótipos com bom potencial para produção de grãos; 2) MG 1 mostrou-se o genótipo com maior potencial de produção de fitomassa.

Tabela 1. Índice de área foliar nos diferentes estádios fenológicos.

Genótipo	IAF-V <sub>4-6</sub>	IAF-R3	IAF-R5.10	IAF-R9
SE 4	0,02	0,05	1,00	0,88
MG 1	0,01	0,09	1,38	1,54
AG 910	0,03	0,06	1,24	1,05
C 9602	0,02	0,13	1,33	0,93
C 11	0,03	0,06	1,02	0,67
M 742	0,03	0,05	0,66	0,71
CATI AL1	0,02	0,03	0,83	0,61

Tabela 2. Massa seca das distintas partes da planta, massa seca total e peso de grãos, em kg/ha, de diferentes genótipos de girassol, colhidos em R9.

Genótipo	MSH(g)	MSC(g)	MSF(g)	MST(kg/ha)	PG(kg/ha)
SE 4	276,25	452,50	167,88	8006	1427
MG 1	330,00	536,25	280,36	10238	1453
AG 910	321,25	387,50	209,14	8195	1909
C 9602	485,00	382,50	235,49	9848	1231
C 11	350,00	408,75	173,01	8319	1056
M 742	237,50	247,50	130,36	5494	1722
CATI AL1	445,00	492,50	196,70	6840	1161

Tabela 3. Taxa média de assimilação líquida (TAL) e Taxa média de crescimento da cultura (TCC) de diferentes genótipos de girassol.

Genótipo	SE 4	MG 1	AG 910	C 9602	C 11	M 742	CATI AL1
TAL (g/cm <sup>2</sup> /dia)	0.006	0.005	0.005	0.007	0.006	0.004	0.007
TCC (g/cm <sup>2</sup> /dia)	0.003	0.005	0.004	0.004	0.003	0.002	0.004

Tabela 4. Área foliar total de diferentes genótipos de girassol, nas fases V<sub>4-6</sub> e R<sub>9</sub>.

Genótipo	SE04		MG 1		AG 910		C 9602		C 11		M 742		CATIAL1	
	V <sub>4-6</sub>	R <sub>9</sub>	V <sub>4-6</sub>	R <sub>9</sub>	V <sub>4-6</sub>	R <sub>9</sub>	V <sub>4-6</sub>	R <sub>9</sub>	V <sub>4-6</sub>	R <sub>9</sub>	V <sub>4-6</sub>	R <sub>9</sub>	V <sub>4-6</sub>	R <sub>9</sub>
AFT (cm <sup>2</sup> )	183	7039	112	12316	205	8379	176	7432	256	5361	211	5661	212	6840

Tabela 5. Grau de incidência das doenças fúngicas alternariose e oídio, em diferentes genótipos de girassol.

Genótipo	SE 04	MG 1	AG 910	C 9602	C 11	M 742	CATIAL1
Alternaria	2.75	2.5	3.12	3.25	3.50	3.00	3.25
Oídio	2.0	2.62	1.25	2.50	1.75	2.12	1.50

Obs.: Notas variando de 0= sem doença, a 5= morte da planta em decorrência da doença.



## **AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO DO GIRASSOL EM FUNÇÃO DA VARIABILIDADE ESPACIAL E TEMPORAL COM A UTILIZAÇÃO DE ADUBAÇÃO NITROGENADA E CULTIVARES**

**Antonio C. dos Santos<sup>1</sup>, José R. de S. Lima<sup>1</sup>, Valdemir R. Cavalcante<sup>1</sup>, Alberício P. de Andrade<sup>2</sup> e Ivandro de F. da Silva<sup>2</sup>.**

O rendimento do girassol (*Helianthus annuus* L.) é função de diversas características que interagindo entre si e com o ambiente, possibilitam a expressão do seu potencial genético. Diversas práticas agrônômicas podem ser empregada com vista a maximização dos recursos do ambiente disponível. Entre elas, destacam-se a adubação e a utilização de cultivares apropriadas, que associadas às condições edafoclimáticas adequadas podem proporcionar aumento do rendimento. A variabilidade temporal é um importante fator quando se avalia o desempenho dos experimentos de longo prazo, na verificação de sua sustentabilidade, enquanto que a variabilidade espacial do solo pode resultar em diferir no desempenho da cultura no campo. O fornecimento adequado de nutrientes contribui, de forma significativa, tanto no aumento da produtividade como no desenvolvimento da cultura. Apesar do nitrogênio se apresentar na camada arável do solo, em alguns casos em quantidades relativamente elevadas, sua baixa disponibilidade no solo, somado à grande necessidade das plantas faz com que seja um dos nutrientes mais limitante à produtividade da maioria das culturas (Camargo et al., 1997). A baixa disponibilidade deve-se ao fato de 95% ou mais de nitrogênio, encontrar-se na forma orgânica, sendo uma pequena parte mineralizada pela microbiota do solo durante o ciclo de determinada cultura (Stevenson, 1982). Nesta situação, a otimização de eficiência nutricional é fundamental para ampliar a produtividade e reduzir o custo de produção. Vários fatores, como clima, solo, planta e suas interações, afetam a absorção e a utilização de nutrientes pelas plantas (Fageria, 1998). As culturas respondem a maior disponibilidade de nitrogênio, sendo a resposta variável conforme o genótipo e características edafoclimáticas. Para os diferentes cultivos, a disponibilidade de cultivares geneticamente produtivas e ecologicamente adaptadas representa a base de sustentação à expansão de sua área de cultivo. Dessa forma, o caminho preconizado e de resultados mais imediatos é a introdução e avaliação de genótipos no ambiente pretendido (Barni et al., 1989).

O estudo entre cultivares, adubação são fatores que ao longo do tempo e espaço, permite avaliar como se comporta as culturas, qual o manejo adequado para cada localidade e como melhorar o rendimento sobre as condições de sequeiro. Partindo-se desta hipótese, o objetivo deste trabalho foi caracterizar o desenvolvimento e rendimento do girassol em função da variabilidade espacial e temporal da adubação nitrogenada e cultivares.

O experimento foi conduzido durante três anos (1995, 1996 e 1998) em condições de sequeiro no município de Alagoinha-PB, sendo que em 1998 foi realizado em duas localidades (Esperança e Alagoinha-PB). Foram utilizados duas cultivares de girassol para cada área experimental; 1995 e 1996 (cultivares V2000-precoce e M 702-tardio), enquanto que para o ano de 1998

<sup>1</sup>Alunos do Curso de Pós-Graduação em Manejo do Solo e Água - CCA/UFPB - Areia-PB. CEP 58397-000

<sup>2</sup>Professor Dr. DSER/CCA-UFPB - Areia-PB, CEP 58397-000

foram utilizados as cultivares M 734 (tardio) e M 742 (precoce). Para cada área em estudo foram instalados em um arranjo fatorial (2x4), constituídas de blocos casualizados, com 4 repetições, totalizando-se 32 parcelas de 3x5m para cada área experimental, onde foram distribuídos os 4 níveis de nitrogênio 0, 30, 60, 90kg ha<sup>-1</sup> nas cultivares estudadas. Os parâmetros avaliados constaram de matéria seca total e rendimento.

Com base nos resultados, observa-se nas figura 1 e 2 que a variabilidade temporal foi o fator que mais interferiu no acúmulo da matéria seca e rendimento, verificando-se que no acúmulo de matéria seca, as cultivares precoce (BRG 89 V2000 e M 742) apresentaram-se em função do seu porte, com menores resposta em relação as cultivares tardias (M 702 e M 734); com relação ao rendimento final, observa-se também uma grande variabilidade em relação ao espaço de tempo, isso em função da grande variação temporal da precipitação, temperatura, etc. No entanto verifica-se que a adubação nitrogenada ao longo do tempo, apresentou-se com uma mesma tendência, ou seja, com melhores resultados nas maiores doses de nitrogênio. Porém, com relação a variabilidade espacial (Figura 3) observa-se que a cultivar M-734(a) apresentou como melhor resposta em relação ao nitrogênio para Alagoinha, a dose de 60 kg ha<sup>-1</sup> com 2250 kg ha<sup>-1</sup> e para Esperança, a melhor resposta foi a de 90 kg ha<sup>-1</sup>, com 1390 kg ha<sup>-1</sup>. O efeito do nitrogênio sobre o rendimento ou acumulação de matéria seca depende da quantidade de água e da distribuição da precipitação pluvial durante o ciclo da cultura. Essas diferenças nos resultados obtidos são devido as condições edafoclimáticas das áreas estudada.

Com base nos resultados expostos, conclui-se que a variabilidade espacial e temporal são fatores que, em função da variação das características edafoclimáticas, influenciam nos resultados finais da cultura, tornando-se um dos parâmetros importantes para estudar a adaptabilidade da cultura em determinada área.

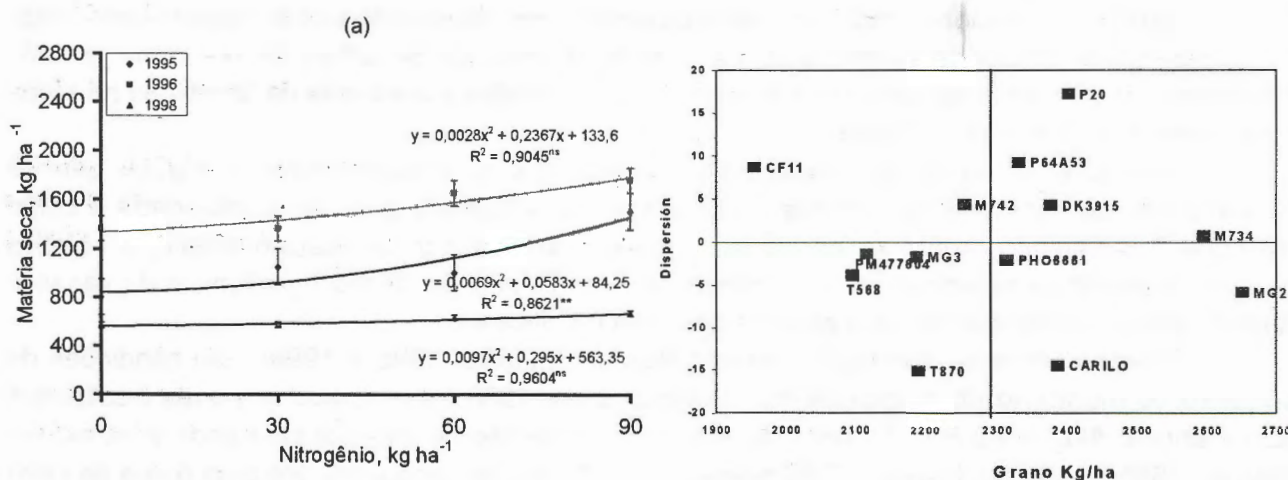


Figura 1: Efeito dos níveis de nitrogênio sobre a acumulação da matéria seca em função da variabilidade temporal e cultivares. (a) – Precoce BRG 89 V2000 – 1995 e 1996, M 742-1998; (b) – Tardia M702 – 1995 e 1996, M 734-1998. A barra indica o erro padrão.



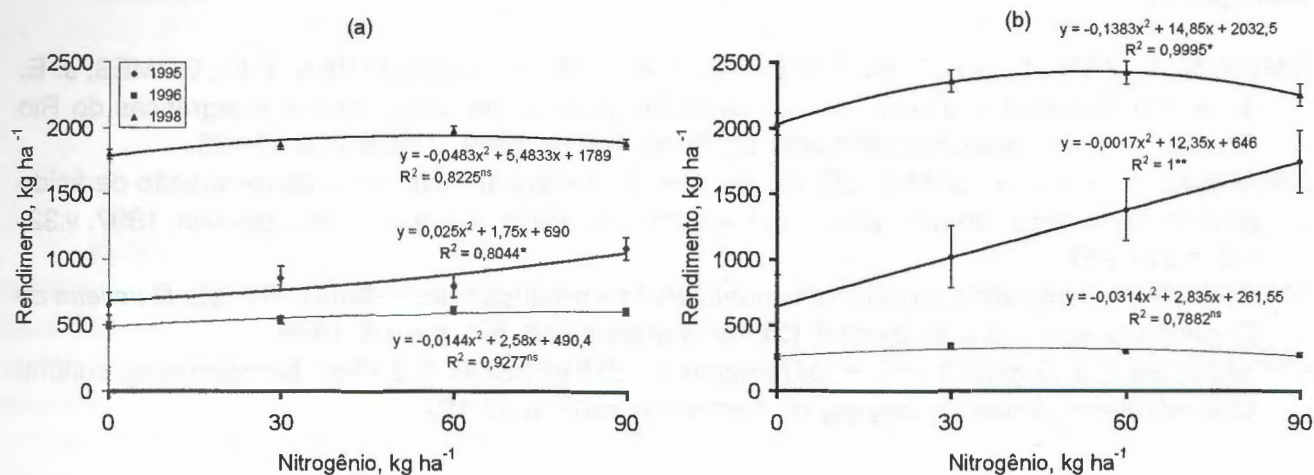


Figura 2: Efeito dos níveis de nitrogênio sobre o rendimento em função da variabilidade temporal e cultivares. (a) – Precoce BRG 89 V2000 – 1995 e 1996, M 742-1998; (b) – Tardia M702 – 1995 e 1996, M 734-1998. A barra indica o erro padrão.

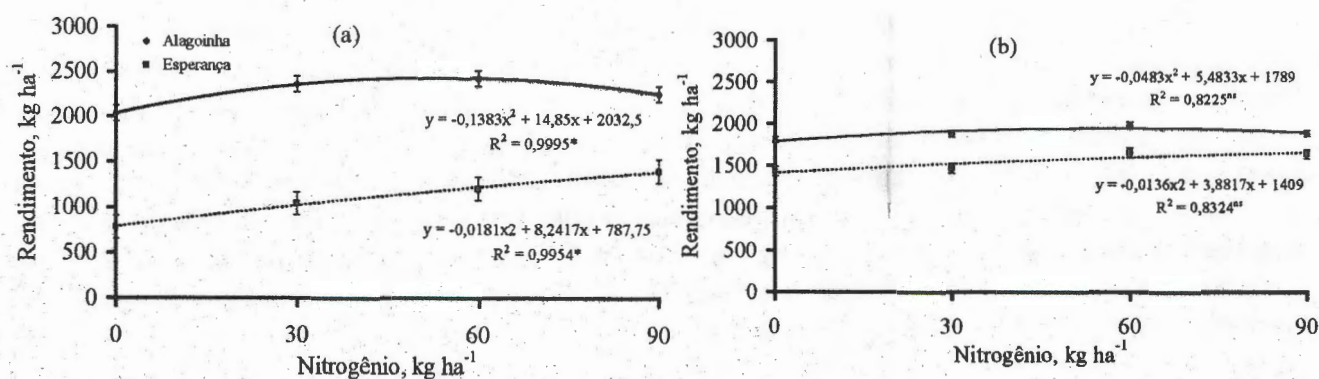


Figura 3: Efeito dos níveis de nitrogênio sobre o rendimento em função da variabilidade espacial e cultivares. (a) – Cultivar M 734; (b) – Cultivar M 742. A barra indica o erro padrão.

**Bibliografia:**

- BARNI, N. A.; ZANOTELLI, V.; MENDES, I. O.; SARTORI, G.; GONÇALVES, J. C.; GOMES, J. E. da S. Introdução e avaliação de cultivares de girassol em duas regiões fisiográficas do Rio Grande do Sul. *Agron. Sulriograndense*, Porto Alegre, 1989. v.25, n.2. p.99-128.
- CAMARGO, F. A. O. de.; GIANELLO, C.; VIDOR, C. Tempo de hidrólise e concentração de ácido para fracionamento do nitrogênio orgânico do solo. *Pesq. Agropec. bras.*, Brasília, 1997, v.32, n.2, p.221-227.
- FAGERIA, N. F. Otimização da eficiência nutricional na produção das culturas. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina grande. v.2, n.1, p.6-16, 1998.
- STEVENSON, F. J. Organic forms of soil nitrogen. In: STEVENSON, F. J. (Ed.). *Nitrogen in agricultural soils*. Madison: *American Society of Agronomy*, 1982. p.67-122.



## USO DE MARCADORES ISOENZIMÁTICOS NO ESTUDO DE ACESSOS E VARIEDADES COMERCIAIS DE GIRASSOL

Rogério F. de Souza<sup>1</sup> ; Eucleia P.B. Contel<sup>2</sup>

No Brasil, o girassol (*Helianthus annuus* L.) tem tido uma expansão significativa na sua área de plantio nos últimos anos. Isto tem exigido o desenvolvimento de materiais mais adaptados, produtivos e resistentes a doenças e pragas para as diferentes regiões do país. Sendo assim, um conhecimento mais profundo acerca de materiais disponíveis para o uso no melhoramento é um passo importante para o desenvolvimento de novas cultivares. O objetivo deste trabalho foi caracterizar acessos e variedades comerciais de girassol através de diferentes sistemas enzimáticos, procurando estabelecer o grau de diversidade genética destes materiais. Para isso, 31 acessos e 5 variedades comerciais de girassol foram avaliados para os marcadores isoenzimáticos Fosfoglicoisomerase (PGI), 6-Fosfogliconato desidrogenase (PGD), Fosfoglicomutase (PGM) e Esterase (EST). A eletroforese foi realizada em gel de amido (Sigma) a 11% ou penetrose (amido de milho obtido junto a Refinações de Milho Brasil LTDA) a 13% com os tampões ácido bórico 0,3 M - pH 8,6 (eletrodos) e Tris 0.076 M - ácido cítrico 0.005 M - pH 8,7 (gel) para as enzimas PGI e PGD e ácido bórico 0,3 M - pH 8,6 (eletrodos) e Tris 0.009 M - ácido cítrico 0.001 M - pH 8,5 (gel) para PGM. Para esterase, foi utilizada a técnica de focalização isoelétrica em gel de poliacrilamida com o anfólito Pharmalyte, pH 4,2-4,9. Foram detectados um total de 6 locos e 14 alelos para estes 4 sistemas enzimáticos. Observou-se variantes alélicas para os locos *Pgi2*, *Pgm1*, *Pgd3*, cada um com dois alelos, e para *Est1*, que apresentou 6 alelos distintos. Os dados de diversidade genética (Tabela 1), mostraram valores de heterozigosidade média observada que variaram de 0,02 a 0,29 e um coeficiente médio de endogamia entre 0,76 e -0,14. Já, o número médio de alelos por loco polimórfico oscilou entre 1,25 e 2,75. As variedades Cargill 11 e M734 não apresentaram variação genotípica para nenhum dos locos analisados, demonstrando uma maior homogeneidade nas linhagens que lhes dão origem. Já M742 apresentou variação apenas para o loco *Pgd3*, o que pode significar que pelo menos um dos progenitores ainda segrega para este loco. DK 180, apesar de ser um híbrido simples, mostrou variação para os locos *Pgd3*, *Pgm1* e *Est1*. Resultado semelhante aconteceu com a variedade V2000. O teste de qui-quadrado aplicado aos acessos que apresentaram polimorfismo mostrou que 14 dos 31 materiais analisados não estão em equilíbrio de Hardy-Weinberg para pelo menos um dos 4 locos estudados. A PI 549.003 foi a que apresentou o maior número de locos em desequilíbrio, sendo eles *Pgi2*, *Pgd3* e *Est1*. Estes dados podem indicar que estes materiais estão sofrendo, possivelmente, o efeito de deriva genética, o que pode contribuir para a perda de variabilidade genética se o efeito persistir por outras gerações. O dendrograma (Figura 1), construído a partir da matriz de distância genética usando o método de UPGMA mostrou uma separação marcante entre as variedades comerciais, com exceção da V2000, e a maioria dos acessos analisados. Por outro lado, não houve nenhuma distinção visível entre os acessos segundo o critério local de coleta.

<sup>1</sup>Depto. de Biologia Geral; Universidade Estadual de Londrina, Caixa Postal 6.001, Londrina - PR. 86051-990

<sup>2</sup>Depto. de Genética e Matemática Aplicada à Biologia; Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP. Ribeirão Preto, SP. 14049-900

Tabela 1. Dados de diversidade genética para os acessos de girassol.

Material	Nº	Pgi 2		Pgd3		Pgm1		Est1		Ap	Hê	Hô	F	P
		He	Ho	He	Ho	He	Ho	He	Ho					
AMES 3322	30	0,000	0,000	0,498	0,467	0,000	0,000	0,473	0,367	1,50	0,162	0,139	0,142	33,33
AMES 3326	30	0,000	0,000	0,473	0,367	0,000	0,000	0,291	0,167	1,75	0,127	0,089	0,299	33,33
PI 201812	30	0,000	0,000	0,095	0,033	0,180	0,067	0,064	0,067	1,75	0,057	0,028	0,509	33,33
PI 219649	30	0,299	0,367	0,000	0,000	0,375	0,233	0,678	0,600	2,25	0,226	0,200	0,115	50,00
PI 240660	30	0,000	0,000	0,180	0,200	0,000	0,000	0,707	0,600	2,25	0,148	0,133	0,101	33,33
PI 250612	30	0,000	0,000	0,320	0,267	0,000	0,000	0,459	0,167	1,75	0,130	0,072	0,446	33,33
PI 253417	30	0,433	0,433	0,420	0,200	0,358	0,400	0,602	0,633	2,25	0,302	0,278	0,079	66,67
PI 267665	30	0,480	0,467	0,124	0,067	0,000	0,000	0,696	0,700	2,25	0,217	0,206	0,051	50,00
PI 289626	30	0,299	0,367	0,500	0,600	0,153	0,167	0,689	0,633	2,50	0,274	0,294	-0,073	66,67
PI 296286	30	0,206	0,167	0,464	0,400	0,180	0,133	0,651	0,767	2,75	0,250	0,244	0,024	66,67
PI 340781	30	0,064	0,067	0,095	0,100	0,255	0,300	0,593	0,567	2,25	0,168	0,172	-0,024	66,67
PI 340782	30	0,095	0,100	0,180	0,200	0,064	0,067	0,706	0,700	2,50	0,174	0,179	-0,029	50,00
PI 343785	30	0,339	0,433	0,033	0,033	0,000	0,000	0,464	0,333	1,75	0,139	0,141	-0,014	33,33
PI 343786	30	0,278	0,333	0,499	0,500	0,000	0,000	0,672	0,467	2,25	0,242	0,217	0,103	50,00
PI 372176	30	0,064	0,067	0,000	0,000	0,033	0,033	0,582	0,467	2,25	0,113	0,094	0,168	16,67
PI 380567	30	0,000	0,000	0,124	0,133	0,033	0,033	0,583	0,667	2,00	0,123	0,125	-0,016	50,00
PI 380574	30	0,495	0,633	0,339	0,300	0,095	0,100	0,456	0,433	2,25	0,231	0,244	-0,056	33,33
PI 380575	30	0,064	0,067	0,064	0,067	0,064	0,067	0,626	0,600	2,25	0,137	0,133	0,029	66,67
PI 380576	30	0,278	0,200	0,231	0,200	0,491	0,667	0,692	0,767	2,50	0,282	0,306	-0,085	16,67
PI 386235	30	0,000	0,000	0,095	0,033	0,033	0,033	0,299	0,033	1,75	0,071	0,017	0,761	33,33
PI 432514	30	0,000	0,000	0,464	0,600	0,000	0,000	0,659	0,733	1,75	0,187	0,191	-0,021	33,33
PI 432518	30	0,000	0,000	0,255	0,300	0,095	0,100	0,645	0,733	2,25	0,166	0,189	-0,139	50,00
PI 487194	30	0,095	0,100	0,375	0,233	0,000	0,000	0,644	0,533	2,50	0,187	0,144	0,230	50,00
PI 497244	30	0,339	0,233	0,464	0,467	0,206	0,233	0,713	0,500	2,50	0,287	0,239	0,167	66,67
PI 497930	30	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,480	0,133	1,25	0,080	0,022	0,725	16,67
PI 497937	30	0,358	0,067	0,391	0,267	0,444	0,333	0,532	0,300	2,25	0,288	0,292	-0,014	66,67
PI 500686	30	0,391	0,400	0,491	0,267	0,000	0,000	0,000	0,000	1,50	0,147	0,150	-0,020	33,33
PI 500687	30	0,358	0,400	0,320	0,333	0,033	0,033	0,646	0,700	2,50	0,226	0,230	-0,018	50,00
PI 507925	30	0,206	0,233	0,231	0,267	0,153	0,167	0,618	0,567	2,50	0,201	0,206	-0,025	66,67
PI 526265	30	0,000	0,000	0,499	0,367	0,064	0,067	0,677	0,700	2,50	0,207	0,210	-0,014	33,33
PI 549003	30	0,231	0,133	0,320	0,067	0,375	0,300	0,522	0,300	2,75	0,241	0,133	0,448	66,67

He: Heterozigosidade esperada; Ho: Heterozigosidade observada; Ap: Número médio de alelos por loco polimórfico; Hê: Heterozigosidade média esperada; Hô: Heterozigosidade média observada; F: Coeficiente médio de endogamia; P: Proporção de locos polimórficos.



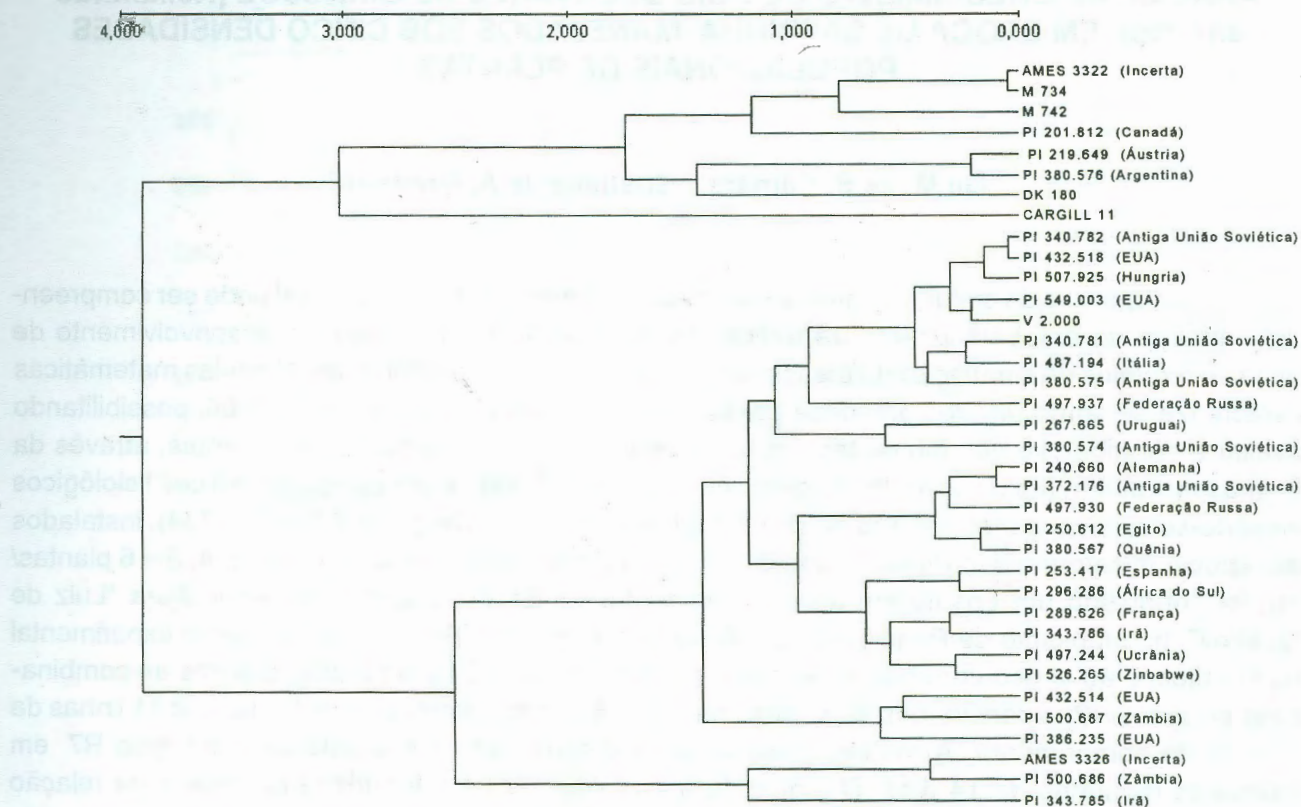


Figura 1. Dendrograma construído a partir do método UPGMA utilizando-se os locos polimórficos das isoenzimas testadas. Os dados entre parênteses indicam o local de origem dos acessos.

## ANÁLISE DE CRESCIMENTO DE DOIS CULTIVARES DE GIRASSOL (*Helianthus annuus*), EM ÉPOCA DE SAFRINHA, MANEJADOS SOB CINCO DENSIDADES POPULACIONAIS DE PLANTAS.

Gil M. de S. Câmara<sup>1</sup>, Cristiane de A. Monteiro<sup>2</sup>

A adaptação da cultura do girassol a novos ambientes e manejo cultural pode ser compreendida através do estabelecimento de índices fisiológicos fundamentados no desenvolvimento de testes e modelos de simulação do crescimento. A análise do crescimento por fórmulas matemáticas caracteriza-se como um dos primeiros passos para quantificar a produção vegetal, possibilitando avaliar a contribuição dos diferentes órgãos e processos no crescimento das plantas, através da fitomassa e dimensão do aparelho fotossintetizante (área foliar). Para comparar índices fisiológicos visando-se explicar o crescimento de dois híbridos de girassol (Cargill 11 e Morgan 734), instalados em época de safrinha e manejados sob diferentes densidades populacionais (2, 3, 4, 5 e 6 plantas/m), foi conduzido um ensaio em área experimental da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", no município de Piracicaba, SP, durante a safra de 1998. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com três repetições, constituído por 10 tratamentos relativos às combinações cultivares (2) x densidades de plantas na linha (5), com parcelas constituídas por 11 linhas de 15,0 m de comprimento. A matéria seca total foi determinada até o estágio fenológico R7, em intervalos regulares de 14 dias. O índice de área foliar (IAF) foi determinado através da relação entre área foliar (determinada através da relação da matéria de folhas e matéria seca de discos de folhas com o auxílio de um perfurador de área conhecida) e área de terreno (S) disponível às plantas. Os índices fisiológicos, razão de área foliar (RAF), taxa de crescimento relativo (TCR), taxa de crescimento da cultura (TCR) e taxa assimilatória líquida (TAL), foram determinados através das funções ajustadas para matéria seca total e índice de área foliar. A matéria seca total atingiu seu valor máximo (Figura 1), na fase inicial do desenvolvimento de aquênios (R7), sendo que Morgan 734 superou Cargill 11 para todas as densidades, e obtiveram a maior produção na densidade de 2 plantas m<sup>-1</sup> (308,32 e 229,08 g planta<sup>-1</sup> respectivamente). Durante a floração final e a fase inicial do desenvolvimento de aquênios, foram atingidos os valores máximos de IAF (Figura 2), observa-se que na densidade de 5 plantas m<sup>-1</sup>, foi superior as demais densidades estudadas, para Cargill 11 (4,17) e Morgan 734 (3,84). A TCC máxima foi atingida em R7 com valores de 7,20 e 9,43 g planta<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> para Cargill 11 e Morgan 734, respectivamente, ambos sob a densidade de 2 plantas m<sup>-1</sup>, e para TAL na densidade de 2 plantas m<sup>-1</sup> para Cargill 11 (4,93 g planta<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>AF) e 4 plantas m<sup>-1</sup> para Morgan 734 (5,45 g planta<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>AF). Em relação a TCR, observa-se que para Cargill 11, não houve efeito da densidade de plantas, mas para Morgan 734 o aumento na densidade favoreceu a TCR, atingindo seu valor máximo (0,72 g g<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>) sob 6 plantas m<sup>-1</sup>, aos 33 dias após a emergência. Valores crescentes de RAF ocorrem com aumento da densidade de plantas na linha, sendo que para Cargill 11, o valor máximo é atingido pela densidade de 6 plantas m<sup>-1</sup> (0,19 m<sup>2</sup> g<sup>-1</sup>) e para Morgan 734, na densidade de 5 plantas m<sup>-1</sup> (0,29 m<sup>2</sup> g<sup>-1</sup>), por apresentarem também, maior área foliar.

<sup>1</sup>Prof. Dr. Departamento de Produção Vegetal, ESALQ, Piracicaba, São Paulo.

<sup>2</sup>Aluno de Pós-graduação CPG – Fitotecnia, Departamento de Produção Vegetal, ESALQ, Piracicaba, São Paulo; Bolsista FAPESP.



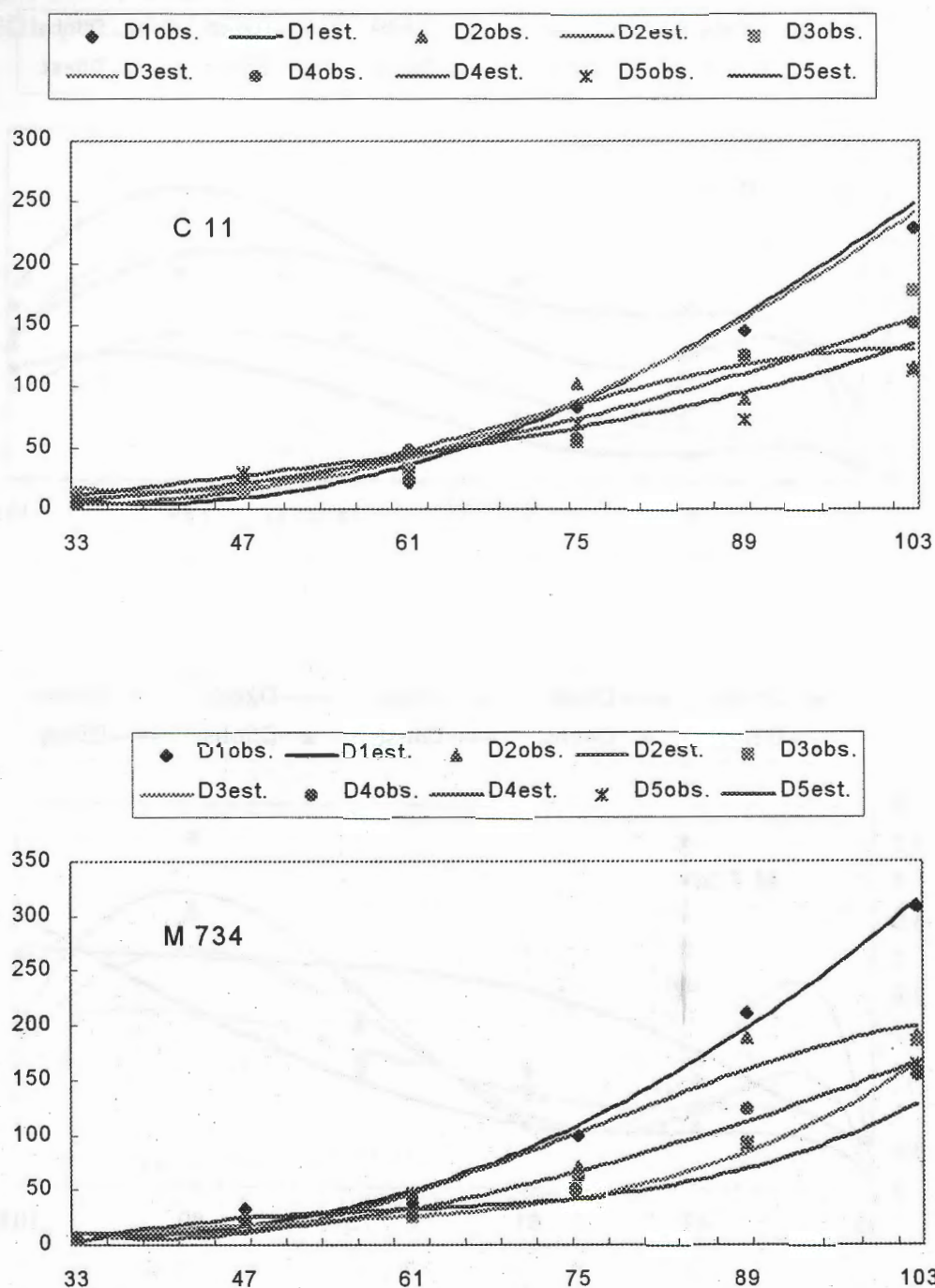


Figura 1 - Variação da matéria seca total ( $\text{g m}^{-2}$ ) de girassol para os cultivares C11 e M734, nas densidades de 2 (D1), 3 (D2), 4 (D3), 5 (D4) e 6 (D5) plantas na linha por metro, em época de semeadura safrinha.

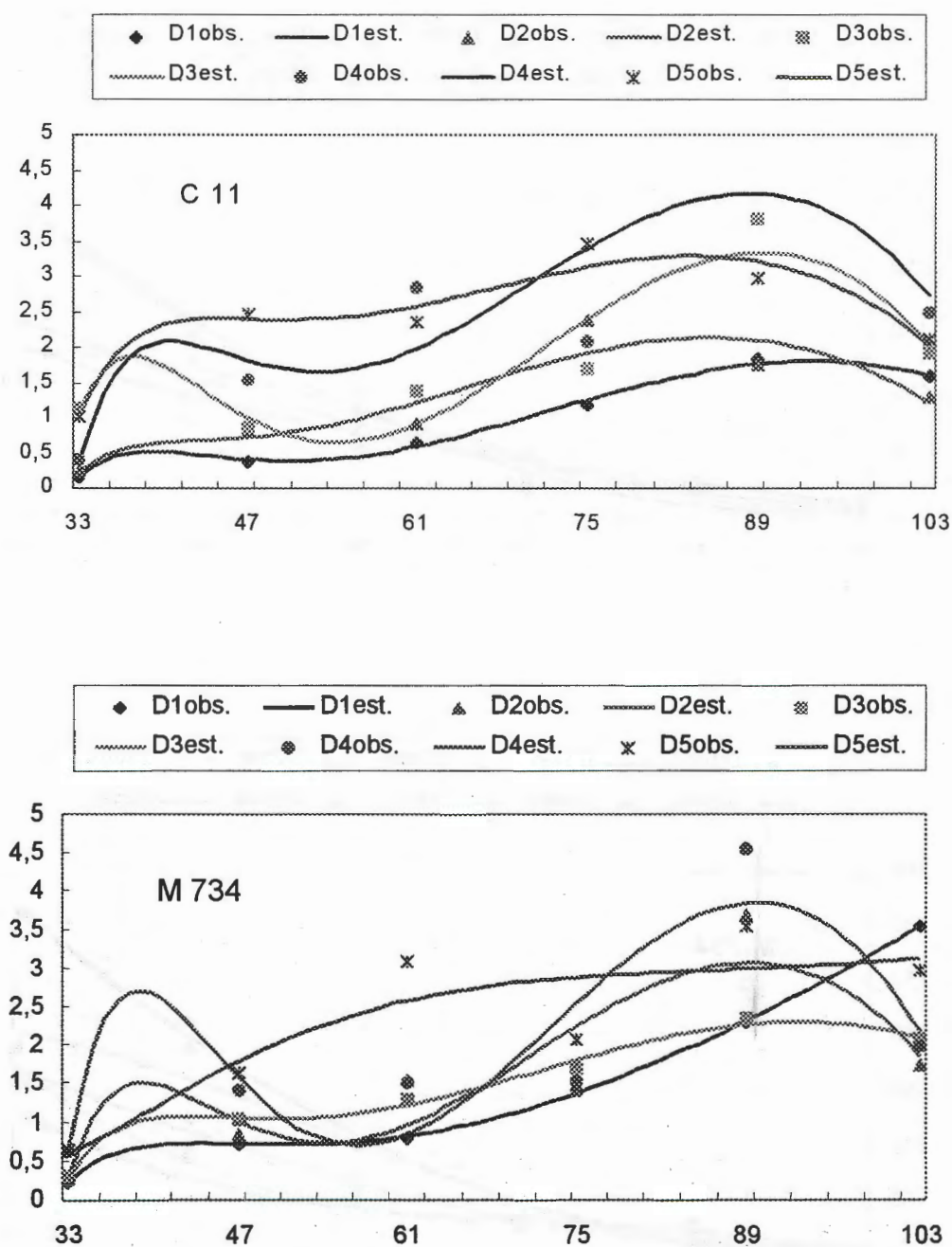


Figura 2 - Variação do índice de área foliar ( $\text{dm}^2 \text{dm}^{-2}$ ) de girassol para os cultivares C11 e M734, nas densidades de 2 (D1), 3 (D2), 4 (D3), 5 (D4) e 6 (D5) plantas na linha por metro, em época de semeadura safrinha.



## DESEMPENHO VEGETATIVO E REPRODUTIVO DE QUATRO CULTIVARES DE GIRASSOL (*HELIANTHUS ANNUUS*) SOB CINCO DENSIDADES DE PLANTAS EM ÉPOCA SAFRINHA. SAFRA 1997<sup>1</sup>.

Gil M. de S. Câmara<sup>2</sup>, Cristiane de A. Monteiro<sup>3</sup>

Com o crescimento do uso de sistemas de produção agrícola, fundamentados em rotação de culturas, a cultura do girassol vem adquirindo importância, devido a sua ampla capacidade de adaptação a diferentes épocas de semeadura, merecendo destaque a implantação em época de safrinha, em função da sua tolerância às condições climáticas adversas de outono. Diante deste novo cenário, vem sendo questionada qual a melhor população de plantas (quantidade de indivíduos por unidade de área) para obtenção de alto rendimento.

Para avaliar o comportamento vegetativo e produtivo de quatro cultivares de girassol (DK-180, Cargill-11, Cargill S-430 e Morgan 734) instalados em época de safrinha e manejados sob diferentes densidades populacionais (2, 3, 4, 5 e 6 plantas/m), foi conduzido ensaio em área experimental da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", no município de Piracicaba-SP, durante a safra de 1997.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com três repetições, constituído por 20 tratamentos relativos às combinações cultivares (4) x densidades de plantas na linha (5), com parcelas constituídas por quatro linhas de 6,0 m de comprimento.

Foram determinados as seguintes características: diâmetro de capítulo, número de aquênios por capítulo, massa de mil aquênios e rendimento.

Entre os materiais genéticos estudados (Tabela 1), destacou-se o cultivar Morgan 734, que apresentou maior diâmetro de capítulo, maior número de aquênios por capítulo, maior massa de mil aquênios e rendimento. Para o cultivar Cargill 11, o rendimento foi negativamente influenciado pela menor massa de aquênios formados, enquanto que para o cultivar Cargill S-430, o componente número de aquênios determinou menor rendimento deste cultivar.

Com o aumento da densidade de plantas na linha (Tabela 2), as plantas de girassol apresentaram menor diâmetro de capítulo, redução no número e massa de aquênios e menor rendimento. O rendimento de girassol foi influenciado pelos componentes da produção: diâmetro de capítulo, número e massa de aquênios.

Os valores gerais de rendimento foram muito baixos (menores que 500 kg de aquênios/ha), mesmo para a época safrinha. Esse fraco desempenho, pode ser justificado pela instalação do experimento na segunda quinzena de março, relativa acidez do solo com deficiência de boro e ocorrência generalizada da doença causada por *Alternaria helianthi*.

<sup>1</sup>Trabalho de pesquisa financiado pela FAPESP.

<sup>2</sup>Prof. Dr., Departamento de Produção Vegetal, ESALQ, Piracicaba, São Paulo.

<sup>3</sup>Aluno de Pós-graduação CPG – Fitotecnia, Departamento de Produção Vegetal, ESALQ, Piracicaba, São Paulo; Bolsista FAPESP.

Tabela 1. Características agrônômicas de plantas de girassol para cultivares. Piracicaba, SP. 1997.

Cultivares	Diâm. Cap. (cm)	N <sup>o</sup> aq/cap.	Massa 1000 aq. (g)	Rendimento (kg/ha)
Cargill 11	10,6 ab	342,6 b	27,6 c	263,8 b
DK – 180	10,2 b	292,9 b	37,8 b	307,1 b
Morgan 734	11,7 a	470,1 a	41,9 a	647,8 a
Cargill S – 430	9,7 b	306,9 b	36,4 b	268,3 b
Média	10,6	353,1	35,9	371,8
DMS 5%	1,14	99,18	2,35	120,96
C. V. %	11,0	28,6	6,7	33,1

Tabela 2. Características agrônômicas de plantas de girassol para densidades de plantas na linha. Piracicaba, SP. 1997.

Densidades	Diâm. Cap. (cm)	N <sup>o</sup> aq/cap.	Massa 1000 aq. (g)	Rendimento (kg/ha)
2	13,8 a	536,75 a	42,0 a	425,3 ab
3	12,1 b	456,50 a	38,9 b	494,5 a
4	9,6 c	292,25 b	35,6 c	342,3 bc
5	8,8 c	253,41 b	32,2 d	320,3 bc
6	8,6 c	226,83 b	31,0 d	276,3 c
Média	10,6	353,14	35,9	371,8
DMS 5%	1,36	118,18	2,80	144,13
C. V. %	11,0	28,6	6,7	33,1



## DETERMINAÇÃO DO MOMENTO IDEAL DE COLHEITA DE GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.) PARA ENSILAGEM DURANTE A SAFRINHA DE 1997<sup>1</sup>

Gil M. de S. Câmara<sup>2</sup>, Sila C. da Silva<sup>3</sup>, Flávia M. E. de Andrade<sup>4</sup>, Cristiane de A. Monteiro<sup>5</sup>,  
Patrícia Mattiazzi<sup>4</sup>

Visando-se determinar a melhor época de colheita de plantas de girassol conduzido durante a safrinha de 1997, para a obtenção de silagem de alta qualidade, conduziu-se este trabalho em blocos ao acaso com quatro tratamentos (épocas de colheita) repetidos quatro vezes, utilizando-se o híbrido simples Cargill 11 em solo classificado como Podzólico Vermelho Escuro. Cada parcela foi constituída por quatro linhas com 6,0 m de comprimento, espaçadas entre si de 0,80 m. Em solo preparado convencionalmente, sementes tratadas com o fungicida "carboxin+thiram" na dose do produto comercial de 250 ml/100 kg de aquênios, foram distribuídas no solo à profundidade de 5 cm e na densidade de 7 sementes por metro. A semeadura ocorreu em 20 de fevereiro de 1997 e após a emergência e estabelecimento das plantas, o estande inicial foi desbastado para 4 plantas/m, correspondente à população de 50.000 plantas/ha. Com base em análise de solo, utilizou-se na adubação de semeadura o equivalente a 300 kg/ha da fórmula 5-25-15, correspondente à aplicação de 15, 75 e 45 kg/ha de N, P e K, respectivamente. Aos 30 dias após a emergência, todas as parcelas receberam como adubação de cobertura, o equivalente a 25 kg de N e 1 kg de B por hectare ano<sup>-1</sup>, tendo como fontes de nutrientes, sulfato de amônio e ácido bórico, respectivamente. Até a última colheita de planta, adotaram-se os tratos culturais recomendados à cultura do girassol. Segundo a escala fenológica proposta por Siddiqui *et al.* (1975), os momentos de colheita de plantas foram: a) estágio 3.3, correspondente ao botão floral formado; b) estágio 4.1, correspondente ao início da antese; c) estágio 4.5 ou antese completa do disco floral; d) estágio 5.2, quando a taça da inflorescência apresenta-se de cor amarelo-escuro e as brácteas ainda verdes e e) estágio 5.3, também conhecido como estágio da maturidade fisiológica dos aquênios, em que a planta encontra-se completamente madura. Este último estágio foi adotado em substituição ao primeiro, devido às perdas de efluentes durante o processo de ensilagem. Em cada época de colheita, todas as plantas úteis de cada parcela foram cortadas com facão rente à superfície do solo e em seguida, picadas em segmentos de 15 a 20 cm. Após a picagem, as plantas foram pesadas para determinação do rendimento de massa úmida. Depois da pesagem, as plantas foram picadas mecanicamente em partículas de 1,0 a 1,5 cm de tamanho. Após intensa homogeneização do material picado, parte foi ensilada e parte acondicionada em bandejas de metal, as quais foram pesadas e, posteriormente, colocadas em estufa com circulação forçada de ar quente a 70° C durante 72 horas. Decorrido esse tempo, retiraram-se as bandejas da estufa e após equilíbrio térmico com o ambiente, realizou-se nova pesagem, para determinação da matéria seca do material proveniente do campo. Com o restante da massa picada, providenciou-se o ensilamento preenchendo-se os sacos

<sup>1</sup>Trabalho de pesquisado financiado pela FAPESP.

<sup>2</sup>Prof. Associado, Depto. de Produção Vegetal, ESALQ/USP, Piracicaba, São Paulo.

<sup>3</sup>Prof. Dr. Depto. de Produção Animal, ESALQ/USP, Piracicaba, São Paulo.

<sup>4</sup>Estagiária, Depto. de Produção Vegetal, ESALQ/USP, Piracicaba, São Paulo.

<sup>5</sup>Aluna de Pós-Graduação em Fitotecnia, Depto. de Produção Vegetal, ESALQ/USP, Piracicaba, São Paulo. Bolsista da FAPESP.

plásticos de maior espessura, tomando-se o cuidado de retirar o máximo de ar possível para uma adequada simulação de um silo. Em seguida, providenciou-se a sua cobertura com saco de polietileno de coloração preta, para evitar a incidência de luminosidade. Decorridos 30 dias de ensilagem, cada saco foi aberto e parte do material retirado e colocado em bandejas para a determinação da matéria seca. Outra parte foi acondicionada em sacos plásticos com capacidade para 5 litros de armazenamento e colocados em freezer à temperatura de  $-15^{\circ}\text{C}$ , com a finalidade de paralisar o metabolismo dos microrganismos e a respiração da matéria orgânica. Após 30 dias de ensilagem correspondente à última época de avaliação, retiraram-se as demais repetições do freezer e todas foram simultaneamente analisadas quanto à sua qualidade bromatológica. Na Tabela 1 são apresentados os valores de rendimento de massa verde e massa seca e a percentagem de massa seca ao longo da fenologia do girassol. O máximo rendimento em matéria seca de plantas ocorreu aos 83 dias após a emergência do cultivar Cargill - 11, valor esse calculado pela primeira derivação da equação  $Y = -18,6263 + 0,6315x - 0,0038x^2$ , determinada por regressão polinomial. A concentração em matéria seca atingiu o máximo ao final do ciclo do girassol, quando as plantas apresentaram-se com hastes e folhas secas e grão duros. Na Tabela 2, nota-se que os teores de matéria seca elevaram-se simultaneamente à evolução fenológica do girassol, ocorrendo o máximo de matéria seca na silagem elaborada a partir de plantas colhidas no estágio de maturação completa, com folhas e hastes secas e grãos duros (estádio 5.3). Nota-se também, que os valores de pH oscilaram de 3,08 a 4,63, conforme o estágio fenológico da cultura, apresentando valor mais baixo de pH com o valor mais alto de matéria seca na silagem, desfavorável portanto, às bactérias do gênero *Clostridium*. Nas sucessivas silagens preparadas desde o início da floração até a maturação completa dos capítulos, observou-se aumento nos teores de extrato etéreo, fibra bruta, lignina e celulose, enquanto a fibra em detergente ácido permaneceu relativamente constante. A proteína bruta diminuiu gradativamente a partir do início do florescimento até a maturação completa dos capítulos (Tabelas 2, 3 e 4). Concluiu-se que: a) a matéria úmida, a matéria seca e o teor de matéria seca das plantas de girassol aumentam simultaneamente com a evolução fenológica da cultura, apresentando rendimentos máximos nos estádios fenológicos de floração completa dos capítulos (matérias úmida e seca) e de maturação completa das plantas (MS%); b) silagens com teores de matéria seca acima de 30% são obtidas a partir de plantas em estágio avançado de maturação, isto é, a partir de maturidade fisiológica, quando as plantas caracterizam-se por apresentar grãos farináceos-duros e amarelecimento dos capítulos e folhas.

Tabela 1. Percentagem de massa seca e rendimento em massa úmida e massa seca de plantas de girassol ao longo de seu desenvolvimento fenológico. Piracicaba, SP. 1997.

Epoca	DAE <sup>1</sup>	EF <sup>2</sup>	Massa úmida	Massa Seca	
			(t/ha)	(%)	(t/ha)
1	49	3.3	27,0	12,1	3,3
2	56	4.1	31,9	15,3	4,9
3	68	4.5	39,7	18,2	7,3
4	94	5.2	26,5	27,2	7,2
5	103	5.3	17,7	39,3	6,9

<sup>1</sup>Dias Após a Emergência

<sup>2</sup>Estádio Fenológico.



Tabela 2. Valores de pH, matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) de silagens de girassol provenientes de quatro épocas de colheita. Piracicaba, SP. 1997.

Época	DAE <sup>1</sup>	EF <sup>2</sup>	pH	MS (%)	PB (%)	EE(%)
1	56	4.1	4,45 b	13,46 d	11,54 a	2,43 c
2	68	4.5	3,93 c	15,31 c	9,96 b	2,76 c
3	94	5.2	4,63 a	23,45 b	8,90 c	11,80 b
4	103	5.3	3,08 d	36,01 a	9,18 c	18,88 a
Desvio padrão			0,044	0,7366	0,1846	0,3568
C.V.(%)			1,1	3,3	1,9	4,0

DAE<sup>1</sup> - Dias Após a Emergência, EF<sup>2</sup> - Estádio Fenológico

Tabela 3. Valores de fibra em detergente ácido (FDA), digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS), fibra bruta (FB) e lignina (LIG) de silagens de girassol provenientes de quatro épocas de colheita. Piracicaba, SP. 1997.

Época	DAE <sup>1</sup>	EF <sup>2</sup>	FDA (%)	DIVMS (%)	FB (%)	LIG (%)
1	56	4.1	39,90 b	73,31 a	26,36 c	2,98 c
2	68	4.5	41,73 a	74,95 a	26,75 c	4,65 b
3	94	5.2	41,57 a	69,25 b	27,77 b	5,05 b
4	103	5.3	41,47 a	68,89 b	30,56 a	7,55 a
Desvio padrão			0,5079	0,9526	0,4051	0,3063
C.V.(%)			1,2	1,3	1,5	6,1

DAE<sup>1</sup> - Dias Após a Emergência, EF<sup>2</sup> - Estádio Fenológico

Tabela 4. Valores de digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica (DIVMO), matéria mineral (MM), nitrogênio total (NT) e celulose (CEL) de silagens de girassol provenientes de quatro épocas de colheita. Piracicaba, SP. 1997.

Época	DAE <sup>1</sup>	EF <sup>2</sup>	DIVMO (%)	MM (%)	NT (%)	CEL (%)
1	56	4.1	75,94 a	15,29 a	1,84 a	29,95 c
2	68	4.5	76,51 a	13,34 b	1,59 b	32,89 a
3	94	5.2	71,38 b	12,33 c	1,42 c	31,70 b
4	103	5.3	69,33 c	8,75 d	1,47 c	33,65 a
Desvio padrão			0,7349	0,2497	0,0295	0,5863
C.V. (%)			1,0	2,0	1,9	1,8

DAE<sup>1</sup> - Dias Após a Emergência, EF<sup>2</sup> - Estádio Fenológico

## DETERMINAÇÃO DO MOMENTO IDEAL DE COLHEITA DE GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.) PARA ENSILAGEM DURANTE A SAFRINHA DE 1998<sup>1</sup>

Gil M. de S. Câmara<sup>2</sup>, Sila C. da Silva<sup>3</sup>, Patrícia Mattiazzi<sup>4</sup>, Cristiane de A. Monteiro<sup>5</sup>

Este trabalho foi conduzido em Piracicaba-SP, durante a safrinha de 1998, com o objetivo de determinar a melhor época de colheita de plantas de girassol para a obtenção de silagem de alta qualidade. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos (épocas de colheita) repetidos quatro vezes, utilizando-se o híbrido simples Cargill 11 em solo Podzólico Vermelho Escuro. Cada parcela foi constituída pela coleta de 40 plantas em determinados estádios fenológicos da cultura. Sementes tratadas com o fungicida "carboxin+thiram" na dose do produto comercial de 250 ml/100 kg de aquênios, foram distribuídas no solo à profundidade de 5 cm e na densidade de 7 sementes por metro. A semeadura ocorreu em 18 de março de 1998, em linhas espaçadas a 0,80 m com estande inicial médio de 2,8 plantas m<sup>-1</sup>, correspondendo à população de 35000 plantas/ha. Com base em análise de solo, na adubação de semeadura utilizou-se o equivalente a 240 kg/ha da fórmula 5-25-15, correspondente à aplicação de 12, 60 e 36 kg/ha de N, P e K, respectivamente. Aos 30 dias após a emergência, todas as parcelas receberam como adubação de cobertura, o equivalente a 30 kg de N e 1 kg de B por hectare ano<sup>-1</sup>, tendo como fontes de nutrientes, sulfato de amônio e ácido bórico, respectivamente. Segundo a escala fenológica proposta por Schneiter & Miller (1981), os momentos de colheita de plantas foram: a) estágio R<sub>5.1</sub>, correspondente a 10% de flores abertas; b) estágio R<sub>6</sub>, correspondente ao florescimento final; c) estágio R<sub>7</sub>, ou primeira fase de desenvolvimento dos aquênios; d) estágio R<sub>8</sub>, correspondente a segunda fase de desenvolvimento dos aquênios e e) estágio R<sub>9</sub>, também conhecido como estágio da maturidade fisiológica dos aquênios, em que a planta encontra-se completamente madura. Em cada época de colheita, todas as plantas de cada parcela foram cortadas com facão rente ao solo e em seguida, picadas em segmentos de 15 a 20 cm. Após a picagem, as plantas foram pesadas para determinação do rendimento de massa úmida. Em seguida, foram picadas mecanicamente em partículas de 1,0 a 1,5 cm de tamanho. Após intensa homogeneização do material picado, parte foi ensilada e parte acondicionada em bandejas de metal, as quais foram pesadas e colocadas em estufa com circulação forçada de ar quente a 70° C durante 72 horas. Decorrido esse tempo, retiraram-se as bandejas da estufa e após equilíbrio térmico com o ambiente, realizou-se nova pesagem, para determinação da matéria seca do material proveniente do campo. Com o restante da massa picada, providenciou-se o ensilamento preenchendo-se os sacos plásticos, tomando-se o cuidado de retirar o máximo de ar possível para uma adequada simulação de um silo. Em seguida, providen-

<sup>1</sup>Trabalho de pesquisado financiado pela FAPESP.

<sup>2</sup>Prof. Associado, Depto. de Produção Vegetal, ESALQ/USP, Piracicaba, São Paulo.

<sup>3</sup>Prof. Dr. Depto. de Produção Animal, ESALQ/USP, Piracicaba, São Paulo.

<sup>4</sup>Estagiária do Depto. de Produção Vegetal, ESALQ/USP, Piracicaba, São Paulo. Bolsista da FAPESP.

<sup>5</sup>Aluna de Pós-Graduação em Fitotecnia, Depto. de Produção Vegetal, ESALQ/USP, Piracicaba, São Paulo. Bolsista da FAPESP.



ciou-se a sua cobertura com saco de polietileno de coloração preta, para evitar a incidência de luz. Após 30 dias de ensilagem, cada saco foi aberto e parte do material retirado e colocado em bandejas para a determinação da matéria seca. Outra parte foi acondicionada em sacos plásticos com capacidade para 5 litros de armazenamento e colocados em freezer à temperatura de  $-15^{\circ}\text{C}$ , com a finalidade de paralisar o metabolismo dos microrganismos e a respiração da matéria orgânica. Após 30 dias de ensilagem, correspondente à última época de avaliação, retiraram-se as demais repetições do freezer e todas foram simultaneamente analisadas quanto à sua qualidade bromatológica (Tabelas 1, 2, 3 e 4). A fitomassa úmida diminuiu com a evolução fenológica do girassol, apresentando o valor máximo no estágio  $R_6$ , que corresponde à floração final do capítulo e murcha das flores liguladas (Tabela 1), ajustado pela equação de regressão polinomial  $Y = -5,7919x^2 + 76,4816x - 191,0356$  ( $R^2 = 0,91$ ). Em contrapartida, o máximo acúmulo de matéria seca da cultura, ocorreu quando a mesma se encontrava no estágio  $R_9$ , correspondendo à maturidade fisiológica dos aquênios. O rendimento de fitomassa seca aumentou gradativamente em função da evolução fenológica da cultura, com o máximo valor no estágio  $R_9$ . As variações observadas são explicadas pela equação  $Y = -0,06289x^2 + 10,0728x - 29,4949$  ( $R^2 = 0,86$ ). Os valores apresentados na Tabela 2 revelam que o pH do material ensilado oscilou de 3,8 a 4,8, desfavorável portanto, às bactérias do gênero *Clostridium*. Considerando-se que a silagem de boa qualidade deve apresentar, no mínimo, 7% de proteína bruta, as silagens obtidas neste trabalho superaram este mínimo em todos os estádios fenológicos coletados. Com a evolução fenológica do girassol, a concentração de extrato etéreo na silagem aumentou significativamente, sendo a variação observada explicada pela equação  $Y = -0,1224x^2 + 2,2028x - 4,7138$  ( $R^2 = 0,97$ ). O aumento nos teores de extrato etéreo nas silagens de girassol é explicado pela ocorrência da lipidogênese nos capítulos desta planta. Uma silagem de boa qualidade deve apresentar, no máximo, 5% de extrato etéreo. Neste trabalho, pode-se considerar que as silagens de girassol elaboradas nos sucessivos estádios fenológicos atenderam a este critério, embora nas quarta e quinta épocas de coleta os teores foram levemente superiores ao limite, isto é, 5,2% e 5,1%, respectivamente (Tabela 2). Quanto à fibra bruta, as variações observadas não foram significativas. Com relação à matéria mineral, seus teores na silagem diminuíram de maneira significativa e gradativamente do início da antese para a maturidade fisiológica. Os valores de nutrientes digestíveis totais expressos em percentagem de matéria seca, revelam aumento gradativo até o estágio fenológico da segunda fase de desenvolvimento dos aquênios (estádio  $R_8$ ). Este fato observado deve-se, provavelmente, a redução dos valores de matéria mineral e da proteína bruta e ao aumento nos valores de extrato etéreo. Para as características teores de celulose, lignina, digestibilidade *in vitro* da matéria seca e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica, as variações observadas não foram estatisticamente significativas. Concluiu-se que: a) a matéria úmida, a matéria seca e o teor de matéria seca das plantas de girassol aumentam simultaneamente com a evolução fenológica da cultura, apresentando rendimento máximo de matéria seca no estágio  $R_6$  e máximo de MS% no estágio  $R_9$  ou maturidade fisiológica; b) com a evolução fenológica da planta, os teores de proteína bruta e matéria mineral diminuíram, enquanto os de extrato etéreo aumentaram; c) silagens com teores de matéria seca acima de 30% são obtidas a partir de plantas em estágio avançado de maturação, isto é, a partir de maturidade fisiológica, quando as plantas caracterizam-se por apresentar grãos farináceos-duros e amarelecimento dos capítulos e folhas.

Tabela 1. Percentagem de massa seca e rendimento em massa úmida e massa seca de plantas de girassol ao longo de seu desenvolvimento fenológico. Piracicaba, SP. 1998.

Época	DAE <sup>1</sup>	EF <sup>2</sup>	Massa úmida	Massa Seca	
			(t/ha)	(%)	(t/ha)
1	65	R <sub>5,1</sub>	45,4	10,9	4,9
2	81	R <sub>6</sub>	65,9	14,7	9,7
3	94	R <sub>7</sub>	58,0	16,1	9,3
4	108	R <sub>8</sub>	47,5	22,5	10,7
5	121	R <sub>9</sub>	29,9	35,1	10,4

<sup>1</sup>Dias Após a Emergência

<sup>2</sup>Estádio Fenológico.

Tabela 2. Valores de pH, matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) de silagens de girassol provenientes de cinco épocas de colheita. Piracicaba, SP. 1998.

Época	DAE <sup>1</sup>	EF <sup>2</sup>	pH	MS (%)	PB (%)	EE (%)
1	65	R <sub>5,1</sub>	4,1	14,2	11,9	3,4
2	81	R <sub>6</sub>	3,8	14,9	10,6	3,9
3	94	R <sub>7</sub>	4,0	17,7	10,0	4,8
4	108	R <sub>8</sub>	4,3	22,3	9,4	5,2
5	121	R <sub>9</sub>	4,8	31,5	10,0	5,1

DAE<sup>1</sup> - Dias Após a Emergência, EF<sup>2</sup> - Estádio Fenológico

Tabela 3. Valores de fibra em detergente ácido (FDA), digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), fibra bruta (FB) e lignina (LIG) de silagens de girassol provenientes de cinco épocas de colheita. Piracicaba, SP. 1998.

Época	DAE <sup>1</sup>	EF <sup>2</sup>	FDA (%)	DIVMS (%)	FB (%)	LIG (%)
1	65	R <sub>5,1</sub>	42,60	68,9	27,9	8,1
2	81	R <sub>6</sub>	41,74	71,0	29,1	6,3
3	94	R <sub>7</sub>	41,01	67,4	27,5	6,9
4	108	R <sub>8</sub>	40,62	66,2	27,0	7,2
5	121	R <sub>9</sub>	39,61	68,4	28,3	6,8

DAE<sup>1</sup> - Dias Após a Emergência, EF<sup>2</sup> - Estádio Fenológico



Tabela 4. Valores de digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO), matéria mineral (MM), nutrientes digestíveis totais (NDT) e celulose (CEL) de silagens de girassol provenientes de cinco épocas de colheita. Piracicaba, SP. 1998.

Época	DAE <sup>1</sup>	EF <sup>2</sup>	DIVMO (%)	MM (%)	NDT (%)	CEL (%)
1	65	R <sub>5,1</sub>	72,2	14,8	54,54	31,1
2	81	R <sub>6</sub>	72,2	11,2	58,29	33,7
3	94	R <sub>7</sub>	68,7	11,8	60,26	31,1
4	108	R <sub>8</sub>	67,0	10,9	62,24	31,5
5	121	R <sub>9</sub>	69,1	10,7	61,63	31,5

DAE<sup>1</sup> - Dias Após a Emergência, EF<sup>2</sup> - Estádio Fenológico

## AVALIAÇÃO COMPARATIVA DA RENTABILIDADE DO GIRASSOL E DO MILHO NA SAFRINHA DE 1999.

**Jerônimo A. Gomes<sup>1</sup> ; Américo N. da Silveira Neto<sup>2</sup> ; Estevão Stefanelo Bortoluzi<sup>3</sup>.**

Na região Centro-Oeste do Brasil, o girassol surge como uma boa alternativa para a época de safrinha. Entretanto, para que esta cultura se estabeleça, é necessário que seja competitiva com as outras opções de safrinha. Na região de Jataí, GO a cultura tradicionalmente plantada na safrinha é o milho; neste sentido objetivou-se comparar a rentabilidade das duas culturas na safrinha de 1999. Para a avaliação da rentabilidade comparativa do girassol e do milho utilizou-se o ensaio pertencente a Rede Oficial de Avaliação de Genótipos (ensaio intermediário) conduzido em Jataí, GO, composto por 23 genótipos; além disso foram acrescentados dois cultivares tradicionalmente cultivados na região, Cargill 11 e M 734. O genótipo de milho Master, foi plantado como testemunha intercalar. A rentabilidade do milho e do girassol foi calculada em função da produtividade das culturas (Tabela 1), bem como por meio do custo de produção de cada uma (Tabela 2). Os genótipos de girassol Cargill 11 e M 734 apresentaram rentabilidade superior à do milho; sendo estas de 1% e 17 % respectivamente. O resultado obtido, embora sendo de uma só safra e altamente dependentes do preço de comercialização dos produtos, mostra que o girassol tem potencial para se expandir no cultivo de safrinha.

Tabela 1. Produção dos genótipos de girassol Cargill 11 e M 734 e de milho Master.

Genótipos	Repetição	Produção kg/ha	Produção média kg/ha
Cargill 11	1	1792	1730
	2	1772	
	3	1626	
M 734	1	1866	1800
	2	1726	
	3	1809	
Master	1	3393	3555
	2	3569	
	3	3702	

<sup>1</sup>Professor Assistente, UFG – Campus de Jataí, Caixa Postal 3, 75800-000, Jataí, GO.

<sup>2</sup>Eng. Agr., UFG – Campus de Jataí, Caixa Postal 3, 75800-000, Jataí, GO.

<sup>3</sup>Estudante de Agronomia, UFG – Campus de Jataí, Caixa Postal 3, 75800-000, Jataí, GO.



Tabela 2. Custo de produção por hectare para as culturas do girassol e milho.

Especificação	Girassol	Milho
<b>Semente com tratamento</b>	<b>60,88</b>	<b>84,00</b>
Fertilizante (08- 17-19)	242,00	84,00
Herbicida	20,00	40,00
Inseticida	28,80	60,95
Aplicação de adubo em cobertura	4,59	-
Aplicação de bórax	4,59	-
Aplicação de herbicida	5,10	5,10
Aplicação de inseticida (2x)	9,18	9,18
Colheita	25,00	25
<b>Total</b>	<b>395,55</b>	<b>292,41</b>

Tabela 3. Rentabilidade das culturas do girassol e do milho.

Cultura		Produção (kg/ha)	Preço do produto (R\$/t)	Receita total (R\$/ha)	Custo de produção (R\$/ha)	Rentabilidade (R\$/ha)
Girassol	Cargill 11	1730	307	531,11	395,55	135,56
	M734	1800	307	552,6	395,55	157,05
Milho		3555	120	426,6	292,41	134,19

## DIGESTIBILIDADE DA SEMENTE E DO FARELO DE GIRASSOL PARA SUÍNOS NA FASE DE CRESCIMENTO

**Caio A. Silva<sup>1</sup> ; Viviane A. Campos<sup>2</sup> ; Nilva A. N. Fonseca<sup>1</sup> ; João W. Pinheiro<sup>1</sup> ; Lizete Cabrera<sup>1</sup> ; Maria C. Thomaz<sup>3</sup>**

A cultura do girassol encontra-se bem desenvolvida em muitos países. No Brasil são boas as perspectivas para crescimento. Atualmente, a cultura ocupa o segundo lugar como fonte de óleo vegetal comestível e o quarto como fonte de proteínas. A semente do girassol tem alta concentração de óleo, apresentando-se como um ingrediente protéico e energético em potencial para a substituição parcial do farelo de soja e milho nas dietas de suínos (MARCHELLO *et al.*, 1984, HARTMAN *et al.*, 1985). Quanto a sua composição química, o farelo de girassol compara-se, favoravelmente, à maioria dos farelos de outras oleaginosas, podendo, entretanto, sofrer variações, principalmente, devido ao método de processamento (REYES *et al.*, 1985). O aumento da produção agrícola do girassol, além da escassez de informações sobre esse ingrediente na alimentação de suínos, constituem os motivos para a realização desse trabalho, que teve como objetivo a determinação da digestibilidade da semente e do farelo de girassol para suínos. Foram realizados dois ensaios de digestibilidade, o primeiro com a semente e o segundo com o farelo de girassol. Para cada ensaio, foram utilizados 8 leitões mestiços Landrace X Large White, machos castrados, com peso médio inicial de 26 e 27 kg para o primeiro e segundo ensaio, respectivamente. O delineamento experimental para os ensaios foi em blocos ao acaso, com 2 tratamentos e 4 repetições para cada ensaio. Cada repetição foi representada por um animal, que foram pesados no início e fim do período experimental. Para a formação dos blocos, levou-se em consideração o peso vivo dos animais. Os animais foram alojados nas gaiolas metabólicas por um período de 12 dias, sendo 7 dias de adaptação às gaiolas e às rações e 5 dias de coleta de fezes e urina. As rações utilizadas nos ensaios foram formuladas objetivando atender as exigências para a fase, segundo o NRC (1998). Os tratamentos experimentais foram ração referência e ração teste, sendo esta última composta, no primeiro ensaio, pela ração referência com substituição de 30 % da ração pela semente de girassol, e no segundo ensaio, pelo farelo de girassol, na mesma proporção. Para os cálculos dos coeficientes de digestibilidade e da digestibilidade dos nutrientes do farelo e da semente do girassol foi empregado o método de MATTERSON *et al.* (1965). Os resultados obtidos para os coeficientes de digestibilidade dos nutrientes da semente e do farelo de girassol encontram-se na Tabela 1.

<sup>1</sup>Professor. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Agrárias. Departamento de Zootecnia. Caixa Postal 6001, 86051-990, Londrina, PR.

<sup>2</sup>Zootecnista. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Campus de Jaboticabal. Jaboticabal, SP.

<sup>3</sup>Professor. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Campus de Jaboticabal. Jaboticabal, SP.



Os valores da matéria seca digestível, proteína digestível, fibra digestível, energia digestível e energia metabolizável da semente e do farelo de girassol encontram-se na Tabela 2.

Os coeficientes de digestibilidade dos nutrientes da semente de girassol apresentaram variações quando comparados com resultados de outros trabalhos. Para o coeficiente de digestibilidade da matéria seca (CDMS), MARCHELLO *et al.* (1984), trabalhando com suínos em crescimento, obtiveram o valor de 69,8% quando o nível de inclusão da semente de girassol foi de 26%. ADAMS e JENSEN (1985), trabalhando com leitões desmamados, obtiveram CDMS de 75,6% para a semente de girassol. O valor do coeficiente de digestibilidade da proteína bruta (CDPB) foi inferior ao encontrado por MARCHELLO *et al.* (1984), que trabalhando com suínos em crescimento e incluindo 13, 26 e 39% de semente de girassol às dietas, encontraram CDPB de 69,8%, 70,0% e 71,8%, respectivamente. ADAMS e JENSEN (1985) obtiveram para a semente de girassol um CDPB de 76,5%. Em relação ao coeficiente de digestibilidade da energia bruta (CDEB), o valor de 79,75% obtido foi superior ao observado por MARCHELLO *et al.* (1984), que com 26 e 39% de inclusão da semente, obtiveram CDEB de 71,5 e 73,1%, respectivamente, e também superior ao valor de 74% encontrado por ADAMS e JENSEN (1985). Sobre os resultados dos nutrientes digestivos (ND), em especial para a energia metabolizável (EM), verificou-se que o valor encontrado foi semelhante aos obtidos por MARCHELO *et al.* (1994), que obtiveram para os níveis de 0, 13, 26 e 39% de inclusão de semente de girassol nas dietas, 2980, 3410, 3470 e 3740 kcal EM/kg, respectivamente. Para o farelo de girassol os valores obtidos foram superiores aos observados por LIMA *et al.* (1989), que encontraram um CDPB de 72,43% e 73,24% para o farelo grosseiro e para o fino, respectivamente. Em outro ensaio, LIMA *et al.* (1990) obtiveram um CDPB de 73,66%. A matéria seca digestível (MSD) encontrada para o farelo de girassol grosseiro foi de 44,38%, e para o farelo de girassol fino, 54,04% (LIMA *et al.*, 1989), portanto, o valor obtido neste trabalho foi semelhante ao encontrado para o farelo fino. JONGBLOED *et al.* (1992), trabalhando com farelo de girassol extraído por solvente com 19, 23, 24 e 35% de fibra bruta, obtiveram respectivamente, 62,9, 60,5, 57,6, 44,8% de MSD. Quanto a proteína digestível (PD), os valores encontrados apresentaram-se semelhantes aos obtidos pela EMBRAPA (1991), que registrou para o farelo de girassol com casca, o valor de 21,02%. Quanto a energia digestível (ED), valores inferiores foram observados por LIMA *et al.* (1989), respectivamente, 1851 e 2151 kcal ED/kg de ração para o farelo de girassol grosseiro e fino. O valor de ED citado pela EMBRAPA (1991), 1736 kcal ED/kg, também foi inferior ao obtido, entretanto, o NRC (1998) apresenta um valor ligeiramente superior ao observado (2840 vs 2717 kcal ED/kg). As mesmas considerações são válidas para a EM. LIMA *et al.* (1990) obtiveram 1726 e 2044 kcal EM/kg para o farelo de girassol grosseiro e fino, respectivamente. A EMBRAPA (1991) e o NRC (1998) apresentaram valores de 1519 e 1830 kcal EM/kg, respectivamente, portanto os valores observados no trabalho foram superiores. Os resultados indicam que, principalmente para o farelo de girassol, os valores encontrados não se identificam com os resultados de trabalhos anteriores, sugerindo que variações próprias da matéria prima, formas de extração do óleo e metodologias utilizadas para determinação da digestibilidade podem influenciar os resultados. É possível prever, baseado nos resultados, que a semente e o farelo de girassol são, potencialmente, passíveis de serem utilizados como alimentos para suínos. Os valores obtidos constituem o primeiro passo para orientação do uso nas dietas de suínos.



Tabela 1. Coeficientes de digestibilidade (CD) dos nutrientes da semente de girassol e do farelo de girassol.

Nutrientes	CD (%) girassol semente	CD (%) girassol farelo
Matéria Seca	60,43	57,32
Proteína Bruta	45,16	64,61
Fibra Bruta	72,68	20,27
Extrato Etéreo	99,32	17,07
Energia Bruta	79,75	62,94
Energia Digestível	99,68	98,89

Tabela 2. Nutrientes Digestíveis (ND) da semente e do farelo de girassol.

Nutrientes	ND girassol semente	ND girassol farelo
Matéria Seca Digestível (%)	53,74	52,05
Proteína Digestível (%)	5,36	18,86
Fibra Digestível (%)	21,57	3,7
Extrato Etéreo Digestível (%)	33,59	0,07
Energia Digestível (kcal/kg)	3233,74	2717,21
Energia Metabolizável (kcal/kg)	3223,33	2687,14

### Bibliografia:

- ADAMS, K.L., JENSEN, A.H. Effect of processing on the utilization by young pigs of the fat in soua beans and sunflower seeds. *Anim. Feed Sci. Technol.*, v12, n.12, p.267-74, 1985.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves. Tabela de composição química e valores energéticos de alimentos para suínos e aves. 3.ed. Concórdia:EMBRAPA, 1991. 47p.
- HARTMAN, A.D., COSTELLO, W.J., LIBAL, W et al. Effect of sunflower seeds on performance, carcass quality, fatty acids and acceptability. *J. Anim. Sci.*, v.60, n.1, p.212-19, 1985.
- JONGBLOED, R., KROONSBERG, C., KAPPERS, I.E., et al. Estimating the feeding value of solvent extracted sunflower oilmeal and high grade feed barley in vitro and in vivo. *Lelystad: Instituut-voor-Veevoedingsonderzoek*, 1992. 45 p. (Rapport,237).
- LIMA, G.J.M.M., GOMES, P.C., BARONI, W.J., et al. Tamanho da partícula afeta a digestibilidade do farelo de girassol em suínos. Concórdia: EMBRAPA, 1990. 2p. (Comunicado Técnico).
- LIMA, G.J.M.M., GOMES, P.C., BARBOSA, et al. Digestibilidade aparente da proteína e valores energéticos de alguns alimentos para suínos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 26, 1989, Porto Alegre. Anais... p. 202.
- MARCHELLO, M.J., COOK, N.K., JOHNSON, V.K., et al. Carcass quality, digestibility and feedlot performance of swine fed various levels of sunflower seed. *J. Anim. Sci.*, v.58, n.5, p. 1205-10, 1984.
- MATTERSON, L.D. et al. The metabolizable energy of feed ingredients for chickens. Connecticut: Agricultural Experiment Station, 1965. 11p. (Research Report, 7).
- NRC. Nutrient Requirements of Swine. 10ed. Washington: Nacional Academy of Sciences, 1998. 189p.
- REYES, F.G.R., GARIBAY, C.B., UNGARO, M.R.G. et al. Girassol: cultura e aspectos químicos, nutricionais e tecnológicos. Fundação Cargill, 1985. 88p.



## USO DE GRÃOS DE GIRASSOL COM CASCA NA ALIMENTAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE

Nilva A. N. Fonseca<sup>1</sup>, João W. Pinheiro<sup>1</sup>, Caio A. da Silva<sup>1</sup>, Lizete Cabrera<sup>1</sup>, Silvio M. Sugeta<sup>2</sup>, Nilton M. Ishikawa<sup>2</sup>

Vários alimentos têm sido avaliados como substitutos ao farelo de soja nas rações de frangos de corte. VIEIRA *et al.* (1992) consideram que uma alternativa alimentar de baixo custo é o girassol. Os teores de energia metabolizável do grão de girassol variam de 3691 a 5004 kcal/kg, de extrato etéreo de 19,9% a 43,4%, de proteína bruta de 16% a 20,6% e os de fibra bruta estão em torno de 14% (DAGHIR *et al.*, 1980; KASHANI e CARLSON, 1988; KARUNOJEEWA *et al.*, 1989; CHEVA-ISARAKUL e TANGTAWEEWIPAT, 1991; PATIENCE *et al.*, 1995). Este trabalho visou estudar a utilização do grão de girassol com casca nas rações de frangos de corte. Um experimento, em delineamento inteiramente casualizado, com 4 rações, 2 sexos e 3 repetições, com 12 aves cada repetição, foi realizado na Fazenda Escola – Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Londrina - UEL, Londrina, PR., no período de 14/04/98 a 26/05/98. Foram utilizados 288 pintos de corte da marca Ross, sendo metade de cada sexo, alimentados com rações contendo 0 (T<sub>0</sub>), 20 (T<sub>1</sub>), 40 (T<sub>2</sub>) e 60% (T<sub>3</sub>) de substituição do farelo de soja por grãos de girassol. As aves foram criadas em boxes de 1,21m<sup>2</sup>, com piso de maravalha, e as rações foram formuladas para atender as exigências segundo ROSTAGNO *et al.* (1982). Foram avaliados o ganho de peso (GP), consumo de ração (CR) e conversão alimentar (CA) nos períodos de 1 a 14, 1 a 28, 28 a 42 e 1 a 42 dias. Os resultados das análises dos dados são apresentados na Tabela 1. Pode se observar queda linear para GP e CR nos períodos estudados, indicando que o aumento dos níveis de girassol nas rações levou a uma piora nestas características. Para a conversão alimentar foram obtidas respostas quadráticas, com melhores resultados para níveis de 13,94% no período de 1 a 14 dias, 28,37% no período de 1 a 28 dias e, 25,12% no período de 1 a 42 dias de idade. Quanto ao sexo, observou-se que somente nos períodos de 28 a 42 dias e de 1 a 42 dias, os machos apresentaram melhores médias de GP e de CA. Para CR foi observado maior média para os machos apenas no período de 28 a 42 dias de idade. Considerando que a conversão alimentar é o principal item econômico na criação dos frangos de corte, conclui-se que, nas condições em que foi realizado este experimento, o grão de girassol com casca pode ser usado em até 25,12% em substituição ao farelo de soja, nas rações de frangos de corte no período de 1 a 42 dias de idade.

<sup>1</sup>Docentes do Departamento de Zootecnia – CCA – UEL

<sup>2</sup>Alunos do Curso de Medicina Veterinária – UEL

Tabela 1. Médias de ganhos de peso, consumo de ração e conversão alimentar dos frangos de corte alimentados com rações contendo 0, 20, 40 e 60 % de grãos de girassol e equações de regressão.

GANHO DE PESO (kg)				
RAÇÕES	1-14 dias	1-28 dias	28-42 dias	1-42 dias
0	307,58 <sup>a</sup>	1069,95a	1098,67 <sup>a</sup> b	2168,62a
20	278,57b	905,11b	1116,33a	2021,44ab
40	243,46c	852,84b	1092,50ab	1945,34b
60	184,31d	637,55c	978,50b	1616,05c
SEXOS				
Fêmeas	254,24 <sup>a</sup>	855,59a	998,92b	1854,51b
Machos	252,72 <sup>a</sup>	877,13a	1144,04a	2021,22a
MÉDIAS	253,48	866,36	1071,50	1937,86
CONSUMO DE RAÇÃO (kg)				
RAÇÕES	1-14 dias	1-28 dias	28-42 dias	1-42 dias
0	436,11 <sup>a</sup>	2077,27a	1868,22a	3945,49a
20	397,22b	1759,56b	1778,33ab	3537,89b
40	353,94c	1683,28b	1697,11b	3380,39bc
60	294,58d	1418,08c	1846,33a	3264,42c
SEXOS				
Fêmeas	375,58 <sup>a</sup>	1736,92a	1753,25b	3490,17a
Machos	365,35 <sup>a</sup>	1732,18a	1841,75a	3573,93a
MÉDIAS	370,46	1734,55	1797,50	3532,05
CONVERSÃO ALIMENTAR (kg de ração/kg de ganho de peso)				
RAÇÕES	1-14 dias	1-28 dias	28-42 dias	1-42 dias
0	1,42b	1,94b	1,71ab	1,82b
20	1,43b	1,94b	1,60b	1,75b
40	1,45b	1,98b	1,56b	1,74b
60	1,60a	2,23a	1,91a	2,03a
SEXOS				
Fêmeas	1,49a	2,05a	1,77a	1,89a
Machos	1,46a	2,00a	1,62b	1,78b
MÉDIAS	1,48	2,02	1,69	1,84

a > b – Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si estatisticamente pelo Teste de Tukey a 5%.

#### EQUAÇÕES DE REGRESSÃO

CA 1-14 →  $Y = 1,42478 - 0,00252369X + 0,0000905134X^2$  ;  $R^2 = 0,98$

CA 1-28 →  $Y = 1,55322 - 0,00549864X + 0,0000969415X^2$  ;  $R^2 = 0,99$

CA 1-42 →  $Y = 1,64099 - 0,010382X + 0,000206656X^2$  ;  $R^2 = 0,94$



**Bibliografia:**

- CHEVA-ISARAKUL, B., TANGTAWEEWIPAT, S. Effect of different levels of sunflower seed in broilers rations. Poultry Science, 70(11):2284-2294, 1991.
- DAGHIR, N.J.; RAZ, M.A.; UWAYJAN, M. Studies the utilization of full fat sunflower seed in broiler rations. Poultry Sci., Champaign, v. 59, p. 2273-2278, 1980.
- KARUNAJEENWA, H.; ABU-SEREWA, S. Sunflower seed meal, sunflower oil and full fat sunflower hulls and Kernels for laying hens. Animal Feed Science and Technology, 38(1):45-54, 1989.
- KASHANI, A.; CARLSON, C.W. Use of sunflower seeds in grower diets for pullets and subsequent performance as affected by aureomycin and pelleting. Poultry Sci., Champaign, v.67, p.445-451. 1988.
- PATIENCE, J.F.; THACKER, P.A.; LANGE, C.F.M. Swine Nutrition Guide. Ed. Prairie Swine Centre Inc., 2. Ed., Saskatoon. P.96-99. 1995.
- ROSTAGNO, H.S.; SILVA, D.J.; COSTA, P.M.A.; et al *Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos (Tabelas Brasileiras)*. Viçosa, UFV:Impr. Univ., 59p. 1982.
- VIEIRA, S.L., PENZ, A.M., LEBOUTE, E.M. A nutritional evaluation of a high fiber sunflower meal. The Journal of Applied Poultry Research, 1(4):382-388, 1992.

## INFLUÊNCIA DOS GRÃOS DE GIRASSOL NA RAÇÃO SOBRE AS CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA DE FRANGOS DE CORTE

João W. Pinheiro<sup>1</sup>, Nilva A. N. Fonseca<sup>1</sup>, Caio A. da Silva<sup>1</sup>, Lizete Cabrera<sup>1</sup>, Silvio M. Sugeta<sup>2</sup>, Nilton M. Ishikawa<sup>2</sup>

A principal fonte de proteína nas rações de frangos de corte é o farelo de soja. No entanto, devido ao seu custo, tem sido constante a pesquisa de seus substitutos. VIEIRA *et al.* (1992) consideram que para as regiões tropicais e subtropicais, uma alternativa alimentar de baixo custo para as rações é o girassol, que pode ter duas a três safras anuais, sendo uma excelente alternativa para as indústrias produtoras de óleo e para a indústria de farelo. O grão de girassol apresenta grande concentração de óleo (aproximadamente 47%). Autores como DAGHIR *et al.*, 1980; KASHANI e CARLSON, 1988; KARUNOJEEWA *et al.*, 1989; CHEVA-ISARAKUL e TANGTAWEEWIPAT, 1991; PATIENCE *et al.*, 1995, encontraram altos valores de Energia Metabolizável/kg (de 3691 a 5004 kcal), com teores de extrato etéreo variando de 19,9% a 43,4%, de Proteína Bruta de 16% a 20,6%, de lisina de 0,56% a 0,66%, de metionina de 0,33% a 0,50% e os de Fibra Bruta em torno de 14%. Este trabalho se propôs estudar o efeito da utilização do grão de girassol como fonte protéica e energética em substituição ao farelo de soja nas rações sobre características de carcaça de frangos de corte. Para tanto, foram utilizados 288 pintos de corte da marca Ross, sendo metade de cada sexo, criados até os 42 dias de idade e alimentados com rações contendo 0, 20, 40 e 60% de substituição do farelo de soja por grãos de girassol moídos. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 4 rações, 2 sexos e 3 repetições por ração e sexo, com 12 aves cada repetição. As aves foram criadas em boxes de 1,21 m<sup>2</sup>, com piso de maravalha, alimentadas à vontade, sendo as rações formuladas para atender as suas exigências nutricionais (ROSTAGNO *et al.*, 1982). O fornecimento de água foi à vontade. Aos 28 dias foram abatidas 2 aves por boxe para avaliar o peso corporal (PESO28), o peso do pâncreas (PANC28) e a sua porcentagem (%PAN28), e aos 42 dias foram abatidas 2 aves por boxe para avaliar o peso corporal (PESO42), peso após o abate (PABAT42), rendimento de carcaça com pés, cabeça e vísceras comestíveis (RC), peso de peito (PPEITO) e seu rendimento (%PEITO), o peso das coxas (PCOXAS) e seu rendimento (%COXAS), bem como os pesos do pâncreas (PANC42), da gordura (PGORD), do fígado (PFIGADO), da moela (PMOELA) e suas respectivas porcentagens (%PAN42, %GORD, %FÍGADO e %MOELA). As médias das características estudadas se encontram na Tabela 1. Pode-se observar que aos 28 dias de idade, as rações que continham menor porcentagem de grãos de girassol proporcionaram maiores pesos do pâncreas, assim como maiores médias de %PAN28. Aos 42 dias, observa-se que o RC não diferiu significativamente entre as 4 rações, muito embora o PESO42 e o PABAT42 tenham sido maiores para os tratamentos testemunha e com 20% de grãos de girassol. O efeito dos níveis de grãos de girassol nas rações não foi observado para o peso e % de pâncreas nesta idade. Para as características PPEITO e %PEITO observou-se redução nas médias para os níveis mais elevados de grãos de girassol. As demais características relacionadas à carcaça, como %COXAS, %GORD, %FÍGADO e %MOELA, não diferiram entre as rações, embora tenha sido observado menores médias de PCOXAS para as rações com 60 % de grãos de girassol. Conclui-se então que, a utilização de até 20% de grãos de girassol nas rações de frangos de corte não compromete as características de carcaça avaliadas.

<sup>1</sup>Docentes do Departamento de Zootecnia - CCA - UEL

<sup>2</sup>Alunos do Curso de Medicina Veterinária - UEL



Tabela 1. Médias das características de carcaça das aves alimentadas com rações contendo grãos de girassol.

CARACTERÍSTICAS						
TRAT.	PESO28(g)	PESO42(g)	PABAT42(g)	RC(%)	PPEITO(g)	%PEITO(%)
0	1112,91 a	2299,17 a	2071,47 a	90,07 a	487,46 a	23,54 a
20	925,43 b	2167,50 ab	1959,27 ab	90,31 a	441,91 ab	22,63 ab
40	937,47 b	2028,33 bc	1829,46 bc	90,12 a	404,45 bc	22,07 ab
60	748,43 c	1896,67 c	1686,04 c	88,81 a	354,35 c	20,95 b
MÉDIAS	931,06	2097,92	1886,56	89,83	422,04	22,30

TRAT.	PCOXAS(g)	%COXAS(%)	PANC28(g)	%PAN28(%)	PANC42(g)	%PAN42(%)
0	467,46 a	22,60 a	3,45 a	0,31 a	5,39 a	0,26 a
20	451,16 ab	22,99 a	2,68 b	0,29 ab	5,11 a	0,26 a
40	411,18 bc	22,44 a	2,36 b	0,25 b	4,84 a	0,27 a
60	378,12 c	22,47 a	1,83 c	0,25 b	4,63 a	0,27 a
MÉDIAS	426,98	22,62	2,58	0,27	4,99	0,26

TRAT.	PGORD(g)	%GORD(%)	PFÍGADO(g)	%FIGADO(%)	MOELA(g)	%MOELA(%)
0	17,85 a	0,89 a	46,20 a	2,24 a	49,83 a	1,94 a
20	18,90 a	0,96 a	43,84 a	2,25 a	50,65 a	2,44 a
40	17,06 a	0,93 a	47,32 a	2,59 a	47,73 a	2,47 a
60	21,94 a	1,28 a	41,58 a	2,46 a	47,25 a	2,80 a
MÉDIAS	18,94	1,01	44,73	2,38	48,86	2,41

a>b>c - Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si significativamente pelo teste de Tukey a 5%.

## Bibliografia

- CHEVA-ISARAKUL, B.; TANGTAWEWIPAT, S. Effect of different levels of sunflower seed in broilers rations. *Poultry Science*, 70(11):2284-2294, 1991.
- DAGHIR, N.J.; RAZ, M.A.; UWAYJAN, M. Studies the utilization of full fat sunflower seed in broiler rations. *Poultry Sci.*, Champaign, v. 59, p. 2273-2278, 1980.
- KARUNAJEENWA, H.; ABU-SEREWA, S. Sunflower seed meal, sunflower oil and full fat sunflower hulls and Kernels for laying hens. *Animal Feed Science and Technology*, 38(1):45-54, 1989.
- KASHANI, A.; CARLSON, C.W. Use of sunflower seeds in grower diets for pullets and subsequent performance as affected by aureomycin and pelleting. *Poultry Sci.*, Champaign, v.67, p.445-451. 1988.

- .....
- PATIENCE, J.F.; THACKER, P.A.; LANGE, C.F.M. Swine Nutrition Guide. Ed. Prairie Swine Centre Inc., 2. Ed., Saskatoon. P.96-99. 1995.
- ROSTAGNO, H.S.; SILVA, D.J.; COSTA, P.M.A.; et al *Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos (Tabelas Brasileiras)*. Viçosa, UFV:Impr. Univ., 59p. 1982.
- VIEIRA, S.L., PENZ, A.M., LEBOUTE, E.M. A nutritional evaluation of a high fiber sunflower meal. The Journal of Applied Poultry Research, 1(4):382-388, 1992.



## **on AVALIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL ( *Helianthus annuus* L.) NO MUNICÍPIO DE ITUMBIARA, SUL DE GOIÁS.**

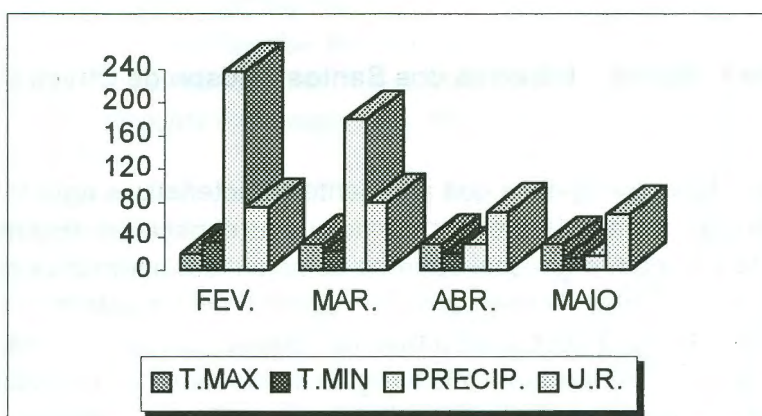
**Izabel F. Rocha<sup>1</sup> ; Edivânia dos Santos<sup>1</sup>; Edson de Oliveira<sup>1</sup>.**

O girassol é uma planta oleaginosa que apresenta características agronômicas importantes tais como maior resistência à seca, ao frio e ao calor do que as espécies normalmente cultivadas no Brasil. Para a região do Cerrado, o girassol aparece como cultura alternativa para os produtores, visto que as indústrias de óleo, identificaram uma demanda interna e externa de consumidores de óleo de melhor qualidade. O presente trabalho teve por objetivo avaliar as características agronômicas de genótipos de girassol mais adaptáveis à região de Itumbiara, Sul de Goiás. O experimento foi implantado na área de pesquisa do Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara-ILES/ULBRA, Curso de Agronomia, e conduzido sob condições de sequeiro, com semeadura no final de fevereiro/99. Os dados de temperatura, umidade relativa e precipitação, durante a condução do mesmo estão expressos na Figura:01. Adotou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, com 21 tratamentos (T1- MG 1, T2-CATISSOL P7, T3-C11, T4-AGROBEL 960, T5-CATISSOL N 7, T6-IAC IARAMA, T7-PM 92007, T8-SE 02, T9-GV 25023, T10-SE 04, T11-GV 22510, T12-ABROBEL 910, T13-MG 2, T14-AGROBEL 920, T15-AGROBEL 965, T16-CARGILL 9602, T17-M 734, T18-AGROBEL 980, T19-MG 4, T20-AGUARA GV25009, T21-EMBRAPA 122) e 4 repetições. As médias foram comparadas pelo teste de Tuckey a 5% de significância. Cada parcela experimental foi constituída de quatro linhas de seis metros de comprimento, com espaçamento de 0,80 metros entre fileiras e de 0,30 metros entre plantas. Considerando para efeitos das avaliações (área útil), apenas as duas fileiras centrais excluindo 0,50m das extremidades. A adubação utilizada, foi de 400 kg/ha de 4-20-20 na semeadura, cobertura aos 25 dias com 130 kg/ha de uréia e adubação foliar aos 30 dias com 1,2 kg/ha de boro. Os parâmetros avaliados foram teor de óleo, altura de plantas (cm), curvatura do caule, tamanho de capítulo, número de plantas sem capítulo, data de floração inicial, data de maturação fisiológica e rendimento. Considerando o teor de óleo, observou-se que os genótipos CARGILL 9602 e SE 04 apresentaram maiores valores e o genótipo AGUARA GV 25009 foi o que apresentou o menor teor de óleo. Em relação ao parâmetro curvatura do caule, os genótipos AGROBEL 960, SE 04 e AGROBEL 910 apresentaram maiores médias e o genótipo C11 a menor média. O genótipo AGROBEL 910 apresentou o maior tamanho de capítulo. Já os genótipos AGROBEL 960 e C11 apresentaram os menores tamanhos. Para o parâmetro, número de plantas sem capítulo, os genótipos CATISSOL N7, SE 02, AGROBEL 965, SE 04, MG 4, AGROBEL 910, AGROBEL 960, PM 92007, AGUARA GV 25009, GV 25023, GV 22510 significativamente iguais, foram os que apresentaram menor número, já o genótipo M734 e apresentou o maior número de plantas sem capítulo. Quanto à data de floração inicial e maturação fisiológica, observou-se diferença significativa entre os tratamentos apenas quanto ao parâmetro data de floração. Com relação ao rendimento de grãos, não houve colheita, devido ao intenso ataque de pássaros, mesmo tendo sido cobertos os capítulos com sacolas plásticas.

<sup>1</sup>Professor (a), ILES-Itumbiara/ULBRA, Caixa Postal 23T, 75522-100, Itumbiara,GO.



FIGURA1. Temperatura média, mínima e máxima (°C), precipitação (mm), umidade relativa (%) no período de fevereiro a maio de 1999.



ARBJU2EJI - OÃÇAT2E :ETNOF

Tabela 1. Valores médios do teor de óleo, altura de planta (AP), curvatura de capítulo (CC), tamanho de capítulo (TC), número de plantas sem capítulo (NPSC), floração inicial/ dias (DFI) e maturação fisiológica / dias (DMF)

GENÓTIPOS	% óleo	AP (cm)	CC	TC (cm)	NPSC	DFI	DMF
MG 1	39.48 abcd	104.50 abc	3.0 ab	8.47 abc	4.00 abc	59 i	101 a
CATISSOL P7	38.36 abcde	98.50 bcde	3.0 ab	8.17 abc	3.25 bc	56 j	99 a
C 11	38.59 abcde	97.50 bcde	1.8 c	7.47 c	2.50 bc	67 c	102 a
AGROBEL 960	39.30 abcd	99.75 abcd	3.8 a	7.57 c	0.75 c	62 g	107 a
CATISSOL N7	39.41 abcd	105.25 abc	3.0 ab	7.82 bc	1.75 c	59 i	100 a
IAC IARAMA	36.08 bcdef	106.50 ab	3.0 ab	9.37 ab	4.75 abc	55 k	104 a
PM 92007	38.04 abcdef	101.25 abcd	3.3 ab	7.75 bc	0.75 c	71 b	101 a
SE 02	41.26 ab	117.25 a	3.0 ab	8.60 abc	1.50 c	55 k	99 a
GV 25023	33.11 ef	85.75 def	3.0 ab	8.62 abc	0.25 c	65 e	101 a
SE 04	42.35 a	110.50 ab	3.8 a	8.95 abc	1.25 c	55 k	92 a
GV 22510	32.80 ef	80.25 ef	3.0 ab	8.37 abc	0.00 c	65 e	104 a
AGROBEL 910	34.94 cdef	92.75 bcdef	3.8 a	9.80 a	1.00 c	52 l	90 a
MG 2	35.28 bcdef	87.75 cdef	3.0 ab	8.22 abc	2.25 bc	66 d	108 a
AGROBEL 920	34.77 cdef	99.00 abcd	2.8 b	7.85 bc	2.75 bc	62 g	100 a
AGROBEL 965	40.35 abc	87.50 cdef	3.0 ab	9.20 abc	1.50 c	55 k	104 a
CARGILL 9602	43.63 a	104.25 abc	3.0 ab	7.65 bc	2.75 bc	63 f	108 a
M 734	38.78 abcde	94.25 bcde	3.5 ab	7.60 bc	8.25 a	67 c	99 a
AGROBEL 980	34.39 cdef	110.00 ab	3.0 ab	8.10 abc	6.75 ab	71 b	101 a
MG 4	33.84 def	97.75 bcde	3.0 ab	8.00 bc	1.25 c	73 a	101 a
AG. GV25009	32.07 f	75.50 f	3.0 ab	8.32 abc	0.75 c	73 a	108 a
EMBRAPA 122	37.97 abcdef	98.00 bcde	3.3 ab	8.07 abc	3.00 bc	60 h	103 a

\*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si a 5% de probabilidade do Teste de Tuckey.



## DETECÇÃO E VARIABILIDADE DE *Plasmopara halstedii*, AGENTE CAUSAL DO MÍLDIO DO GIRASSOL, EM LONDRINA, PR.

Regina M.V.B.C. Leite<sup>1,2</sup> & Marcelo F. de Oliveira<sup>1</sup>.

Em julho de 1998, plantas de girassol da variedade Embrapa 122 – V2000, apresentando sintomas de míldio, foram detectadas no campo experimental da Embrapa Soja, em Londrina, PR.

As plantas com sintomas foram coletadas e mantidas em casa de vegetação, para identificação da espécie e da raça do agente causal. Em laboratório, o fungo foi visualizado em microscópio, verificando-se micélio e esporângios semelhantes aos de *Plasmopara halstedii*, agente causal do míldio do girassol. Para confirmação da patogenicidade e identificação da raça, foi utilizada a metodologia descrita por Gulya (1996).

Sementes de girassol das plantas indicadoras de raça do fungo (Tabela 1) foram embebidas em solução de Q-baã a 20% (hipoclorito de sódio a 1%) por 10 minutos. Em seguida, as sementes foram lavadas em água abundante, até remoção do produto. Cinquenta sementes de cada material foram colocadas para germinar em caixa gerbox, sobre papel umedecido, à temperatura ambiente (25°C). Sementes com algum tipo de contaminação por fungos ou bactérias foram descartadas. A suspensão de esporângios do fungo foi preparada a partir de folhas com esporulação abundante coletadas na casa de vegetação. Os esporângios foram lavados com água destilada. A concentração de esporos foi ajustada para 20.000 esporângios/ml em hemacitômetro e foi adicionado 1 ml da solução de cálcio (29,4 g de  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  em 100 ml de água destilada), para cada 200 ml da solução de esporângios. Plântulas das indicadoras, com cerca de 1,5 a 2 cm de radícula, foram imersas na suspensão de esporângios de míldio e incubadas por 4 horas, a 15° C no escuro. Em seguida, foram semeadas em caixas contendo areia autoclavada. As plântulas foram irrigadas diariamente e mantidas em casa de vegetação, até as primeiras folhas verdadeiras terem 1 cm (aproximadamente 11 dias). Após esse período, no final da tarde, as plantas foram pulverizadas intensamente com água destilada e cobertas totalmente com plástico, de modo a fazer uma câmara úmida. No dia seguinte, a presença de esporulação abundante nos cotilédones foi avaliada. As plantas que apresentaram esporulação nos cotilédones foram consideradas suscetíveis e as sem esporulação foram resistentes.

Observou-se esporulação nas diferenciadoras D-1, D-2, D-4 e na testemunha Embrapa 122 – V2000. Os resultados indicaram que se trata da raça 6 ou 7, ou, de acordo com a nova nomenclatura, da raça 31?0 (Gulya et al., 1998). A identificação definitiva da raça não foi possível, por não se possuir as diferenciadoras D-5 e D-6, no banco ativo de germoplasma da Embrapa Soja. A variedade Embrapa 122 - V2000 teve sua origem a partir da variedade francesa Issanka, que é suscetível a todas as raças de *P. halstedii*.

Cabe salientar que a raça 7 é a prevalente na Argentina, em levantamento realizado em 1993/94 (Castaño et al., 1998). Assim, sugere-se que o programa de melhoramento genético de girassol da Embrapa Soja ative esforços no sentido de incorporar resistência ao fungo, utilizando a linhagem RHA 274, que é resistente às raças 1, 2, 6 e 7 de *P. halstedii*.

<sup>1</sup>Pesquisador, Embrapa Soja, Caixa Postal 231, 86001-970, Londrina, PR.

<sup>2</sup>Bolsista CNPq.

Medidas de erradicação das plantas afetadas foram tomadas no campo experimental da Embrapa Soja. As plantas com qualquer sintomatologia foram arrancadas e queimadas. Os materiais e areia utilizados nos ensaios de casa de vegetação também foram descartados apropriadamente, de modo a evitar a disseminação do fungo.

Tabela 1. Diferenciadoras de raças de *P. halstedii* e reação observada após inoculação com o fungo proveniente de plantas de girassol da variedade Embrapa 122 – V2000, em Londrina, PR, em julho de 1998.

Designação	Diferenciadora original*	Diferenciadora utilizada	Reação observada
D-1	HA-304	HA-304	S
D-2	RHA-265	RHA-265	S
D-3	RHA-274	RHA-274	R
D-4	PMI3	DM-2	S
D-5	PMI-17		não testada
D-6	803-1		não testada
D-7	HAR-4	HAR-4	R
D-8	QHP1	HAR-5	R
D-9	HA-335	HA-335	R
Testemunha		Embrapa 122 - V2000	S
R – resistente	S – suscetível	* De acordo com Gulya <i>et al.</i> (1998)	

#### Bibliografia:

- GULYA, T.J. Everything you should know about downy mildew testing but were afraid to ask. In: Proc. 18<sup>th</sup> Sunflower Research Workshop, Fargo, USA, 1996. p.39-48.
- GULYA, T.J.; TOURVIEILLE DE LABROUHE, D.; MASIREVIC, S.; PENAUD, A.; RASHID, K.; VIRANYI, F. Proposal for standardized nomenclature and identification of races of *Plasmopara halstedii* (sunflower downy mildew). In: SYMPOSIUM III SUNFLOWER DOWNY MILDEW, Fargo, USA, 1998. Proceedings... Paris, International Sunflower Association, 1998. p.130-136.
- CASTAÑO, F.; PEREYRA, V.; ESCANDE, A. Downy mildew of sunflower in Argentina. In: SYMPOSIUM III SUNFLOWER DOWNY MILDEW, Fargo, USA, 1998. Proceedings... Paris, International Sunflower Association, 1998. p.139.



## EFEITO DE INSETICIDAS MISTURADOS ÀS SEMENTES NO CONTROLE DE *Diabrotica speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae) EM GIRASSOL

Lenita J. Oliveira<sup>1</sup>, Ivan C. Corso<sup>1</sup>, Sérgio H. da Silva<sup>1</sup>, Roberval A. Fagundes<sup>1</sup>

O crisomelídeo *Diabrotica speciosa* (Olivier), vulgarmente conhecido como vaquinha ou patriota, tem ocorrido em altas populações na cultura de girassol (*Helianthus annuus*), em várias regiões produtoras. Os adultos dessa espécie se alimentam de folhas e podem causar danos severos. Quando o ataque ocorre no início de desenvolvimento das plantas, a desfolha é grande, às vezes inviabilizando a lavoura. Segundo depoimentos de agricultores e técnicos da extensão rural, os danos são maiores quando o ataque ocorre nas primeiras três semanas após a semeadura. Nas safras 1997/1998 e 1998/1999, a ocorrência de danos causados por essa praga em lavouras de girassol foi alta e não há referências, na literatura, sobre seu controle, nesta cultura. Este trabalho foi conduzido com o objetivo de buscar uma alternativa emergencial de controle para essa praga, em girassol. O primeiro experimento foi realizado em casa-de-vegetação, com adultos de *D. speciosa* coletados no campo experimental da Embrapa Soja em Londrina, PR. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 16 repetições. Os tratamentos foram constituídos de quatro inseticidas misturados às sementes: imidaclopride (480 e 600g i.a/ha), tiametoxam (280g i.a/ha), fipronil (100g i.a/ha), tiodicarbe (1200g i.a/ha) e água destilada (testemunha). As sementes foram tratadas e, em seguida, semeadas em vasos de 3 litros de capacidade. A infestação artificial foi realizada quando as plantas tinham 5 cm de altura, oito dias após a semeadura, com 20 adultos/vaso. Alguns dos inseticidas foram testados em um ensaio de campo, em blocos ao acaso, com cinco repetições, conduzido em Londrina, PR. Os tratamentos foram imidaclopride (480 e 600g i.a/ha), tiametoxam (280g i.a/ha) e testemunha. As parcelas foram constituídas por cinco linhas de 8m de plantas de girassol (M 734 - híbrido simples). Foram feitas avaliações, aos 13 e 26 dias após a semeadura, contando-se o número de plantas com pelo menos 5% de desfolha causada por *D. speciosa*, em 3m previamente marcados, em cada parcela. Com objetivo de avaliar possíveis sintomas de fitotoxicidade foi realizado, em casa-de-vegetação, um teste de germinação em areia, comparando-se as sementes tratadas com os diversos inseticidas testados com uma testemunha sem tratamento. No primeiro ensaio, realizado em casa-de-vegetação observou-se que o número de adultos mortos foi significativamente diferente da testemunha para imidaclopride, nas duas doses, e tiametoxam. A porcentagem de mortalidade na testemunha foi relativamente alta (15% após 48h e 23,7% após 72h). Entretanto, corrigindo-se a mortalidade obtida nas plantas tratadas com inseticidas pela fórmula de Abbott, verificou-se que, naquelas tratadas com imidaclopride, ela foi superior a 50%, nas duas doses, que não diferiram significativamente entre si quanto ao número de mortos (Tabela 1).

Nos testes em areia, nenhum dos inseticidas testados afetou negativamente a germinação das sementes ou apresentou outros sintomas de fitotoxicidade para o girassol. No ensaio de campo, a população de *D. speciosa* foi muito baixa e a porcentagem de desfolha foi inferior a 10% em todos os tratamentos. Treze dias após a semeadura, a porcentagem de plantas com 5 a 10% de

<sup>1</sup>Embrapa Soja, Caixa Postal 231, 86001-970, Londrina, PR.



desfolha foi significativamente inferior à testemunha (38%) para todos os inseticidas, que não diferiram significativamente entre si (Tabela 2). A porcentagem de plantas atacadas aumentou gradativamente e, 26 dias após a semeadura, a porcentagem de plantas com desfolha foi superior a 92% em todos os tratamentos, atingindo 97% nas parcelas sem inseticida (Tabela 2). Entretanto, não houve dano econômico em nenhum dos tratamentos, inclusive testemunha, pois o nível de desfolha foi baixo (média inferior a 10%) em função da baixa infestação do experimento pelo inseto. Os dados obtidos indicam que o melhor controle de *D. speciosa*, nas condições dos experimentos, foi obtido com sementes tratadas com imidaclopride e tiametoxam, mas, nas doses estudadas, esta eficiência de controle foi mediana para imidaclopride (52%) e baixa para tiametoxam (38%).

Tabela 1. Número de adultos mortos e porcentagem de mortalidade de adultos de *Diabrotica speciosa* em plantas de girassol tratadas com diversos inseticidas

Tratamento	g i.a/ha	número de adultos mortos após <sup>1</sup>		% de mortalidade <sup>2</sup>	
		48h	72h	48h	72h
Imidaclopride	480	10,93 ± 0,73 a	13,33 ± 0,85 a	43,75	52,46
Imidaclopride	600	9,81 ± 0,87 ab	12,94 ± 0,94 a	40,75	52,46
tiametoxam	280	7,00 ± 0,70 bc	10,50 ± 0,84 ab	26,47	37,70
fipronil	100	5,19 ± 0,66 cd	7,75 ± 0,89 bc	12,87	19,67
tiodicarbe	1200	5,06 ± 0,61 cd	7,56 ± 0,75 bc	12,13	18,43
testemunha	-	3,00 ± 0,59 d	4,75 ± 0,62 c	-	-
Valor de F		18,86	16,83	-	-
Probabilidade		<0,001	<0,001		

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

<sup>2</sup> Mortalidade corrigida em relação à testemunha pela fórmula de Abbott

Tabela 2. População de plantas de girassol e porcentagem de plantas com 5 a 10% de desfolha causada por *Diabrotica speciosa* em parcelas tratadas com diversos inseticidas

Tratamento	g i.a/ha <sup>1</sup>	população de plantas/3 m	% de plantas atacadas	
			13 DAS <sup>2,3</sup>	26 DAS
testemunha	-	85,2 ± 3,12	38,13 ± 3,33 a	97,08 ± 1,11
imidaclopride	600	76,4 ± 1,89	22,64 ± 2,74 b	92,38 ± 2,13
tiametoxam	280	78,2 ± 1,49	21,13 ± 2,72 b	94,07 ± 1,51
imidaclopride	480	82,2 ± 2,39	16,31 ± 1,75 b	94,43 ± 0,66
Valor de F		2,534	11,49	1,63
Probabilidade		0,096	<0,001	0,23

<sup>1</sup> I.a.= ingrediente ativo

<sup>2</sup> DAS = dias após a semeadura

<sup>3</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.



## CONTROLE QUÍMICO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO GIRASSOL EM SOLO DE TEXTURA ARGILOSA

Alexandre M. Brighenti<sup>1</sup>; Dionísio, L. P. Gazziero<sup>1</sup>; Marcelo F. Oliveira<sup>1</sup>; Elemar Voll<sup>1</sup>; José E. Pereira<sup>1</sup>.

A presença de invasoras durante as primeiras etapas do ciclo de cultivo do girassol resulta em plantas cloróticas, de menor porte, com diminuição severa da área foliar, do diâmetro do caule e do tamanho do capítulo (Blamey *et al.*, 1997). Quando se analisa os componentes de rendimento, o número de aquênios por capítulo é aquele que apresenta a maior redução (Bedmar, 1983). No que se refere ao controle químico de invasoras, a disponibilidade de herbicidas registrados para a cultura do girassol é muito limitada no Brasil. A pequena área plantada com essa cultura, quando comparada com outras como a soja, a cana-de-açúcar e o milho, não proporciona incentivo às empresas no sentido de desenvolver moléculas para o controle de invasoras em girassol. Apenas o trifluralin, o sethoxydim e o alachlor são registrados no Brasil para o controle de plantas daninhas em girassol, exigindo um rígido programa de controle cultural, mecânico e químico. Assim, um experimento foi instalado na Embrapa Soja, Londrina, PR, com o objetivo de avaliar a seletividade e a eficiência agrônômica de herbicidas aplicados em condições de pré-emergência na cultura do girassol. O solo foi classificado como Latossolo Roxo distrófico com 77,15% de argila, 15,35% de silte e 7,50% de areia e 2,4% de matéria orgânica. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados com quatro repetições. Cada bloco foi constituído pelos tratamentos sulfentrazone 350 e 600 g/ha, acetochlor 2100 e 2520 g/ha e oxyfluorfen 360 e 480 g/ha, além das testemunhas capinada e sem capina. A área das parcelas foi de 6 m<sup>2</sup> (3x2m). Foi realizada uma adubação de semeadura com 350 kg/ha de 5-25-25 com incorporação feita por grade niveladora. Aos 30 dias após a semeadura (DAS), foi realizada uma adubação em cobertura com 20 kg de nitrogênio/ha e aplicado o boro, via foliar, na dosagem de 1,2 kg/ha. A semeadura foi realizada em 15 de março de 1999 utilizando-se o híbrido M 734, num espaçamento de 0,70 m entre as linhas com quatro sementes por metro linear. A aplicação dos herbicidas foi realizada no mesmo dia, em condições de pré-emergência. Foi utilizado pulverizador costal, a pressão constante (mantida por CO<sub>2</sub> comprimido) de 240 kPa, equipado com barra de 2 m de largura e quatro bicos de jato plano (leque) 110 02 DG, distanciados de 0,5 m, com volume de pulverização equivalente a 200 L/ha. Por ocasião da aplicação dos produtos, a temperatura do ambiente era de 30 °C, a umidade relativa do ar de 61%, com solo úmido na superfície e velocidade do vento de 6 km/h. O efeito dos herbicidas no controle das espécies invasoras foi avaliado aos 30 DAS utilizando-se a escala visual de 0-100% onde 0% (zero) representava nenhum controle e 100% o controle total. Além disso, foi avaliada a biomassa seca de plantas daninhas na pré-colheita do girassol. O grau de fitotoxicidade foi avaliado através de escala percentual, aos 20 e 30 DAS onde 0% (zero) correspondeu à ausência de sintomas e 100% à morte total de plantas. Foi avaliado o diâmetro de caule e de capítulo, o teor de óleo, além da biomassa seca de plantas de girassol. Os valores médios da biomassa seca de plantas daninhas não diferiram estatisticamente da testemunha sem capina em função da aplicação das doses

<sup>1</sup>Pesquisador-Embrapa Soja, Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Londrina, PR.

de acetochlor e oxyfluorfen (Tabela 1). Entretanto, as doses de sulfentrazone proporcionaram controle eficiente das plantas daninhas, não diferindo da testemunha capinada. Com relação aos valores médios de percentagem de controle das espécies daninhas, o sulfentrazone proporcionou controle acima de 88% para amendoim-bravo e corda-de-viola nas duas doses aplicadas. E a aplicação da menor dose resultou em controle mediano do picão-preto (71%). Foi obtido controle para essa invasora, acima de 87% em função da aplicação das doses de acetochlor. Entretanto, esse herbicida não foi eficiente no controle do amendoim-bravo. Para o oxyfluorfen, ocorreu o inverso. Foram obtidas percentagens de controle do amendoim-bravo acima de 83%, sendo o produto ineficiente no controle de picão-preto. Com relação à fitotoxicidade causada pelos herbicidas à cultura, tanto o sulfentrazone (350 g/ha) quanto o oxyfluorfen (360 g/ha) apresentaram valores baixos, não diferindo estatisticamente da testemunha aos 30 DAS (Tabela 2). Com relação ao diâmetro do caule, os valores obtidos não diferiram estatisticamente da testemunha capinada em função das doses dos herbicidas, a exceção do acetochlor (2100 g/ha). Os valores obtidos para o diâmetro de capítulo foram estatisticamente semelhantes à testemunha capinada, menos para o acetochlor. Os valores obtidos para o teor de óleo não diferiram estatisticamente da testemunha capinada em função dos tratamentos. Com relação à biomassa seca de plantas de girassol, os valores obtidos em função das menores doses de sulfentrazone e oxyfluorfen não diferiram estatisticamente da testemunha capinada. Todos os herbicidas utilizados são produtos adsorvíveis pelos colóides do solo, tanto da argila como da matéria orgânica. Assim, em solos de textura média e arenosa e/ou com baixos teores de matéria orgânica o efeito fitotóxico dessas doses, provavelmente, será maior. O sulfentrazone aplicado na dose 350 g/ha foi seletivo para o girassol cultivar M 734, sendo eficiente, principalmente, no controle do amendoim-bravo e corda-de-viola. O acetochlor não foi eficiente no controle do amendoim-bravo. O oxyfluorfen (360 g/ha) foi seletivo para o girassol cultivar M 734, controlando o amendoim-bravo.

## Bibliografia

- BEDMAR, F.; LEADEN, M.; EYHERABIDE, J. Efectos de la competencia de las malezas con el girasol. IX REUNIÓN ARGENTINA SOBRE LA MALEZA Y SU CONTROL. ASAM. vol.11, nº 4, p.51-61, 1983.
- BLAMEY, F.P.C.; ZOLLINGER, R.K.; SCNEITER, A.A. Sunflower production and culture. In: SCNEITER, A.A. Sunflower science and technology: Madison Wisconsin, The Amer. Soc. of Agron., Inc., p.595-670, 1997.



Tabela 1- Resultados médios da biomassa seca (BSPD) de plantas daninhas (g) e percentagem de controle do amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla*), do picão-preto (*Bidens pilosa*) e da corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia*) em função das doses dos herbicidas. Embrapa Soja, Londrina, PR, 1999.

Tratamentos	Doses (g/ha)	BSPD	% Controle		
			Amendoim-bravo	Picão-preto	Corda-de-viola
01. Testemunha capinada	—	00,00 C	100,00 A	100,00 A	100,00 A
02. Sulfentrazone	350	7,85 BC	88,75 AB	71,25 B	91,25 A
03. Sulfentrazone	600	2,68 C	98,25 A	91,50 A	100,00 A
04. Acetochlor	2100	32,05 A	35,00 D	87,50 A	37,50 B
05. Acetochlor	2520	26,81 A	52,50 C	92,50 A	88,75 A
06. Oxyfluorfen	360	21,49 AB	83,75 B	30,00 C	42,50 B
07. Oxyfluorfen	480	21,40 AB	88,75 AB	37,50 C	50,00 B
08. Testemunha sem capina	—	29,16 A	00,00 E	00,00 D	00,00 C

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 2- Resultados médios da percentagem de fitotoxicidade aos 20 e 30 DAS, do diâmetro de caule (mm) e do capítulo (cm), do teor de óleo (%) e da biomassa seca (BSPG) de plantas de girassol (g) em função das doses de herbicidas. Embrapa Soja, Londrina, PR, 1999.

Tratamentos	Doses (g/ha)	Fitotoxicidade		Diâmetro caule	Diâmetro capítulo	Teor de óleo	BSPG
		20 DAS	30 DAS				
01. Testemunha Capinada	—	00,00 E	00,00 C	23,40 A	17,35 A	43,08 A	491,25 A
02. Sulfentrazone	350	15,00 DE	3,75 C	23,67 A	16,40 AB	41,35 A	391,25 AB
03. Sulfentrazone	600	50,00 AB	30,00 AB	20,20 AB	15,80 ABC	39,62 A	345,00 AB
04. Acetochlor	2100	16,25 DE	21,25 B	17,15 B	12,60 D	41,92 A	262,50 B
05. Acetochlor	2520	26,25 CD	25,00 AB	18,35 AB	13,85 BCD	39,90 A	292,50 B
06. Oxyfluorfen	360	36,25 BC	16,25 BC	20,60 AB	15,80 ABC	41,59 A	397,50 AB
07. Oxyfluorfen	480	60,00 A	38,75 A	20,00 AB	14,50 ABCD	39,91 A	296,25 B
08. Testemunha sem capina	—	00,00 E	00,00 C	16,85 B	13,45 CD	41,10 A	270,00 B

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

## SELETIVIDADE DE HERBICIDAS APLICADOS EM CONDIÇÕES DE PRÉ-EMERGÊNCIA NA CULTURA DO GIRASSOL EM SOLO DE TEXTURA ARGILOSA

Alexandre M. Brighenti<sup>1</sup> ; Marcelo F. Oliveira<sup>1</sup>; Dionísio, L. P. Gazziero<sup>1</sup>; Elemar Voll<sup>1</sup>; José E. Pereira<sup>1</sup>.

A magnitude do dano que as invasoras causam ao girassol chega a valores entre 20 e 50% de perda de rendimento de grãos (Trasmonte e Duarte, 1991). Desse modo, os herbicidas constituem-se numa alternativa excelente para eliminação das espécies daninhas. Entretanto, esses produtos podem causar danos à cultura, principalmente se utilizados incorretamente ou em discordância com as recomendações de aplicação. Apenas o trifluralin, o sethoxydim e o alachlor são registrados no Brasil para o controle de plantas daninhas em girassol, exigindo um rígido programa de controle cultural, mecânico e químico. O problema se agrava ainda mais quando ocorre predominância de plantas daninhas de folhas largas pois, dos três herbicidas mencionados, apenas o alachlor atua sobre algumas espécies dicotiledôneas, sendo os demais eficazes no controle de gramíneas. O objetivo desse trabalho foi avaliar a seletividade e a eficiência agronômica de herbicidas, aplicados em condições de pré-emergência, na cultura do girassol. O experimento foi instalado durante o período de 18 de maio a 01 de outubro de 1998, em área experimental da Embrapa Soja, município de Londrina, PR. O solo da área, onde foi conduzido o experimento, foi classificado como Latossolo Roxo distrófico, com 76,2% de argila, 15,4% de silte, 8,4% de areia e 2,89% de matéria orgânica. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados com quatro repetições. Cada bloco foi constituído pelos tratamentos acetochlor, nas doses 0, 1152, 2304, 3456 e 4608 g/ha e oxyfluorfen, 0, 360, 720, 1080 e 1440 g/ha. A área das parcelas foi de 20 m<sup>2</sup> (4x5 m). A cultura foi instalada utilizando o híbrido M 742, no espaçamento de 0,90 m, com cinco sementes por metro linear. Foi realizada uma adubação dez dias antes da semeadura com 350 kg/ha de 5-25-25, distribuído uniformemente em toda a área e incorporado com grade niveladora. Aos 30 dias após a semeadura (DAS), foi realizada uma adubação em cobertura com 22 kg de nitrogênio/ha e aplicado boro, via foliar, na dosagem de 1,2 kg/ha. A aplicação dos herbicidas foi realizada no dia 19 de maio, em condições de pré-emergência. Utilizou-se pulverizador costal, à pressão constante (mantida por CO<sub>2</sub> comprimido) de 215 kPa, equipado com barra de 2,0 m de largura e quatro bicos de jato plano (tipo leque) 80015-BD, distanciados de 0,5 m, com volume de pulverização equivalente a 150 L/ha. Por ocasião da aplicação dos produtos, a temperatura do ambiente era de 23 °C, a umidade relativa do ar era de 78%, com solo úmido na superfície e velocidade do vento de 4 km/h. O experimento foi mantido sem interferência de plantas daninhas para avaliar somente o efeito dos produtos sobre a cultura. O grau de fitotoxicidade foi avaliado através de escala percentual, aos 20 e 40 DAS, onde 0% (zero) correspondeu à ausência de sintomas e 100% à morte de plantas. O teor de óleo foi determinado através de ressonância magnética nuclear, com equipamento UMR, marca Oxford, modelo 400. A produtividade da cultura foi avaliada a partir da colheita de duas linhas de 4 m de comprimento na área central das parcelas (7,2 m<sup>2</sup>). Modelos de regressão foram ajustados aos dados observados, tendo, como variável resposta a fitotoxicidade aos 20 e 40 DAS, o teor de óleo

<sup>1</sup>Pesquisador-Embrapa Soja, Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Londrina, PR.



e a produtividade e as doses dos herbicidas como variável explanatória. O grau de fitotoxicidade em plantas de girassol apresentou aumentos significativos com o incremento das doses de acetochlor nas épocas avaliadas (Figura 1A). A aplicação de 2304 g/ha, dose recomendada para outras culturas, causou injúrias à parte aérea das plantas. Os sintomas de intoxicação atingiram valores de 18% aos 20 DAS, intensificando-se até 40 DAS. O valor médio observado do teor de óleo foi 36,2%, quando foram aplicados 2304 g/ha, enquanto na testemunha, foi 37,4% (Figura 2A). Entretanto, estudos realizados em condições de laboratório revelaram que o girassol tolerou o herbicida acetochlor em doses que variaram de 1500-2000 g/ha (Prado *et al.*, 1993). Com relação à produtividade da cultura, o valor médio observado foi 1394 kg/ha, em função da aplicação de 2304 g/ha e, na testemunha, esse valor foi 1675 kg/ha (Figura 3A). O herbicida oxyfluorfen é recomendado em doses que variam de 240 a 1440 g/ha para várias culturas, entre elas o arroz, o algodão, o café e o eucalipto (Rodrigues e Almeida, 1995). Esse produto causou aumento nos valores de percentagem de fitotoxicidade com o aumento das doses aplicadas (Figura 1B). Obteve-se valores em torno de 20% em função da aplicação de 360 g/ha aos 20 DAS e 22% aos 40 DAS. Também, os valores médios do teor de óleo e produtividade decresceram com o aumento das doses do produto (Figuras 2B e 3B). Entretanto, a aplicação de 360 g/ha resultou em valores médios observados de 37% e 1616 kg/ha para o teor de óleo e da produtividade, enquanto para a testemunha, foram 37,4% e 1675 kg/ha, respectivamente. Estudos realizados com esse produto na dose de 480 g/ha revelaram não haver redução na produtividade da cultura do girassol (Pinzariu *et al.*, 1996). Os dois herbicidas utilizados são adsorvíveis pelos colóides do solo, tanto da argila como da matéria orgânica (Rodrigues e Almeida, 1995). Assim, em solos de textura média e arenosa e/ou com baixos teores de matéria orgânica, o efeito fitotóxico, provavelmente, será maior. O herbicida acetochlor reduziu o teor de óleo das sementes e a produtividade do girassol, cultivar M 742, na dose 2304 g/ha e em doses superiores a essa. O oxyfluorfen aplicado na dose 360 g/ha foi seletivo à cultura do girassol.

#### Bibliografia:

- PINZARIU, D.; SOLONVSCHI, V.; ZBANT, M.; ZBANT, L. Research concerning some herbicide selectivity and efficiency in controlling weeds in sunflower and maize. *Cercetari Agronomice in Moldova*, v.29, n.1-2, p. 133-138, 1996.
- PRADO, R.; ROMERA, E.; JORRIN, J.; PRADO, R. Effects of chloroacetamides and phytosynthesis-inhibiting herbicides on growth and photosynthesis in sunflower (*Helianthus annuus* L.) and *Amaranthus hybridus* L.. *Weed Resear.*, v.33, n.5, p.369-374, 1993.
- RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA F. S. Guia de herbicidas. 3ª ed. Londrina, PR, 1995. 675 p.
- TRASMONTE, D.; DUARTE, G. Control de malezas en girasol. AACREA- V Congreso Zona Oeste Arenoso, 1991.

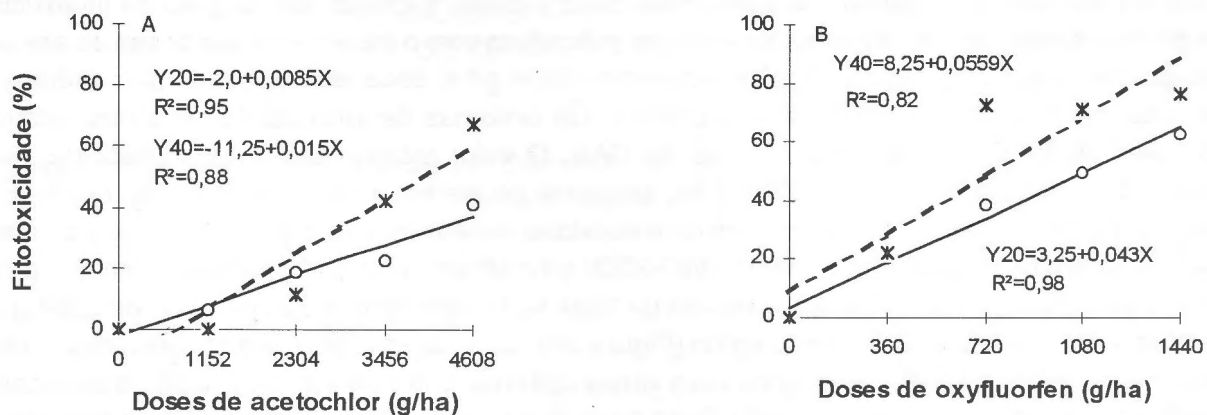


Figura 1. Fitotoxicidade de plantas de girassol aos 20 (-) e 40 (- -) DAS em função das doses do herbicida acetochlor (A) e oxyfluorfen (B). Embrapa Soja, Londrina, PR, 1998

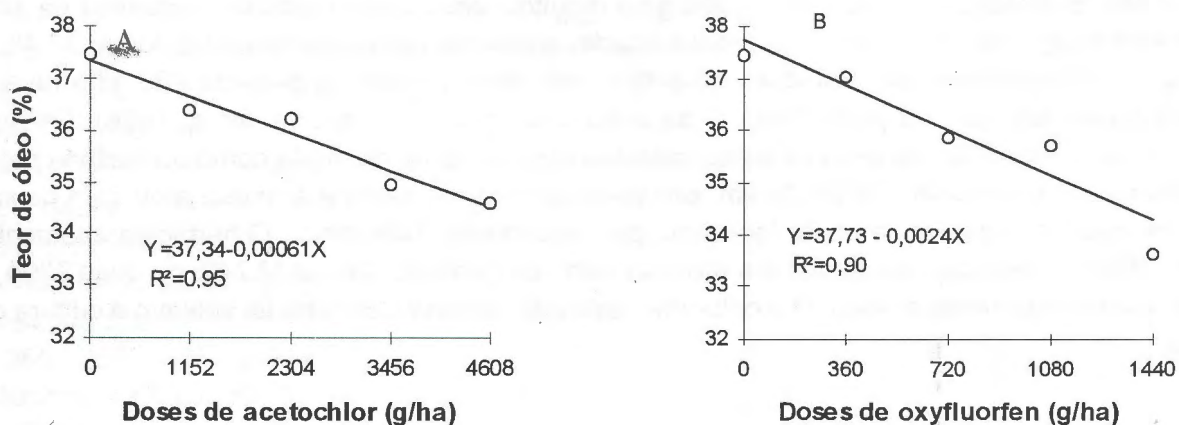


Figura 2. Teor de óleo de girassol em função das doses do herbicida acetochlor (A) e do oxyfluorfen (B). Embrapa Soja, Londrina, PR, 1998.

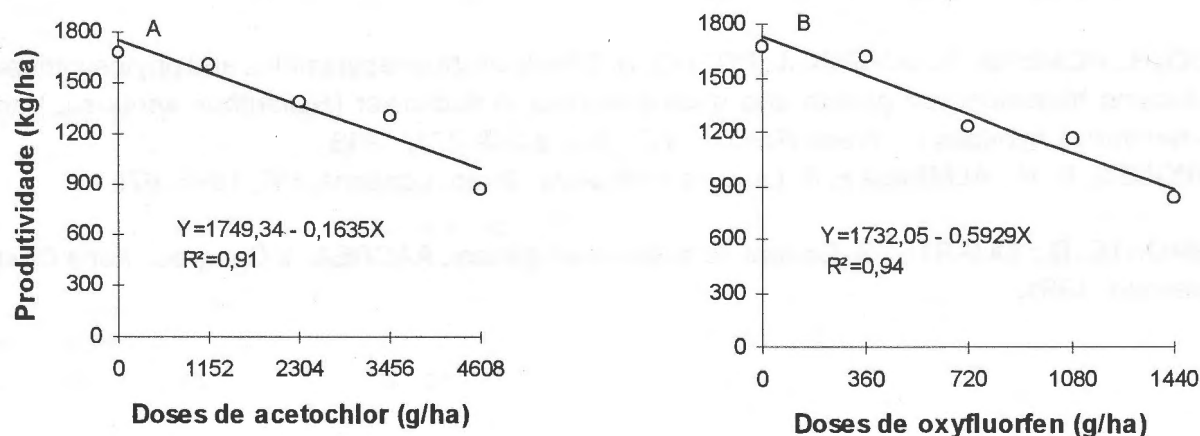


Figura 3. Produtividade da cultura do girassol em função das doses do herbicida acetochlor (A) e do oxyfluorfen (B). Embrapa Soja, Londrina, PR, 1998.



## SELETIVIDADE E EFICIÊNCIA DO ACLONIFEN NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.)

Alexandre M. Brighenti<sup>1</sup>; Dionísio, L. P. Gazziero<sup>1</sup>; Marcelo F. Oliveira<sup>1</sup>; Elemar Voll<sup>1</sup>; José E. Pereira<sup>1</sup>

Dentre os inúmeros fatores que contribuem para a redução da produtividade da cultura do girassol, destaca-se a interferência causada pelas plantas daninhas. Um dos métodos que podem ser utilizados para a eliminação dessas espécies é o químico. Entretanto, não existe nenhum produto registrado no Brasil que, aplicado em condições de pós-emergência, seja eficiente no controle de invasoras dicotiledôneas em girassol. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a seletividade e a eficiência do herbicida aclonifen aplicado em condições de pós-emergência no controle de invasoras dicotiledôneas nessa cultura. O experimento foi instalado em Londrina, PR, durante o período de 28 de março a 23 de junho de 1998. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos foram doses do herbicida aclonifen (0,3; 0,6; 0,9 e 1,2 kg/ha) além das testemunhas capinada e sem capina. Foram aplicados 400 kg/ha da fórmula 5-25-25, como adubação de semeadura e, ainda, uma adubação em cobertura com 20 kg de nitrogênio/ha, após 30 dias da emergência da cultura. Foi semeada a cultivar Embrapa 122-V2000, no espaçamento de 0,90 m entre linhas com quatro plantas por metro linear. A área de cada parcela foi de 20 m<sup>2</sup> (4x5m), considerando-se a área útil de 7 m<sup>2</sup>. A pulverização do herbicida foi realizada no dia 27/04/98, em condições de pós-emergência. Nesse período, as plantas de girassol apresentavam-se com quatro folhas definitivas. Utilizou-se pulverizador costal, à pressão constante (CO<sub>2</sub> comprimido) de 207 kPa, equipado com barra de 2,0 m de largura e quatro bicos de jato plano 110 P15, distanciados 0,5 m, com volume de pulverização equivalente a 150 L/ha. A temperatura do ambiente era de 31 °C. A umidade relativa do ar era de 74% e a velocidade do vento variando entre 4 e 5 km/h. O efeito das doses do herbicida, no controle de plantas daninhas, foi avaliado aos 25 dias após aplicação (DAA). As principais plantas daninhas presentes, em função da densidade populacional, foram nabiça (*Raphanus raphanistrum*) e serralha (*Sonchus oleraceus*). Utilizou-se a escala visual de 0-100% onde 0% (zero) representou nenhum controle e 100% o controle total. Nessa mesma época, foi coletada a biomassa de plantas daninhas, utilizando um quadrado de 0,5 m de lado (0,25 m<sup>2</sup>) e, em seguida, levada a uma estufa de ventilação forçada (78°C) até atingir massa constante. Aos 15 DAA, as plantas de girassol foram avaliadas quanto a fitotoxicidade (escala de 0-100%), onde 0% representou nenhum sintoma de intoxicação e 100% a morte total. Além disso, foi avaliada a biomassa verde de plantas de girassol aos 85 DAA. Houve incremento na percentagem de controle, na medida em que se aumentaram as doses do aclonifen (Figura 1A). A biomassa seca de plantas daninhas foi 23 g/0,25 m<sup>2</sup>, na testemunha (dose zero), decrescendo até 6 g/0,25 m<sup>2</sup>, em função da dose 1,2 kg/ha de aclonifen (Figura 1B). Em relação aos dados observados, as doses 0,9 e 1,2 kg/ha do produto proporcionaram reduções semelhantes na biomassa seca de plantas daninhas. Com relação à fitotoxicidade, ocorreram au-

<sup>1</sup>Pesquisador-Embrapa Soja, Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Londrina, PR.

mentos nos valores obtidos com o incremento das doses aplicadas, atingindo 6% com 1,2 kg/ha do herbicida (Figura 2 A). Entretanto, esses valores foram baixos, mesmo nas maiores doses, não causando injúrias severas e os sintomas desaparecendo rapidamente. O valor máximo da biomassa verde de plantas de girassol, obtido a partir do modelo ajustado, foi 25 kg, em função da dose 0,9 kg/ha do produto. O aclonifen foi seletivo para o girassol cultivar Embrapa 122-V2000, sendo a dose 0,9 kg/ha aquela que resultou em maior biomassa verde da cultura e redução na biomassa seca das plantas daninhas.

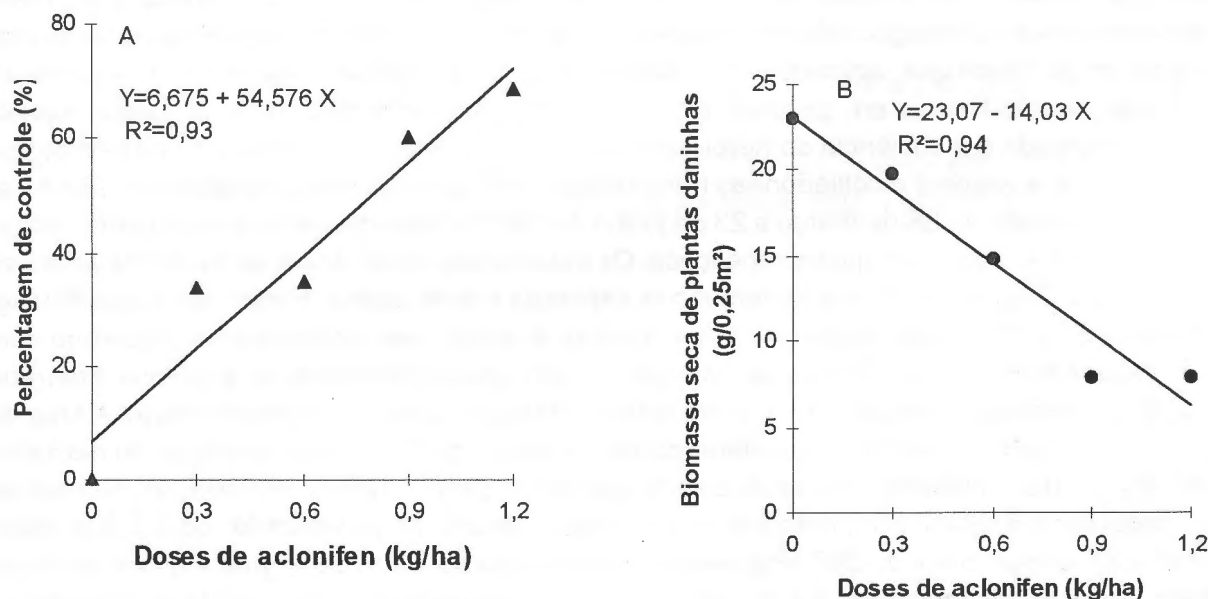


Figura 1. Percentagem de controle (A) e biomassa seca de plantas daninhas (B) aos 25 DAA em função das doses do herbicida aclonifen. Embrapa Soja, 1998.

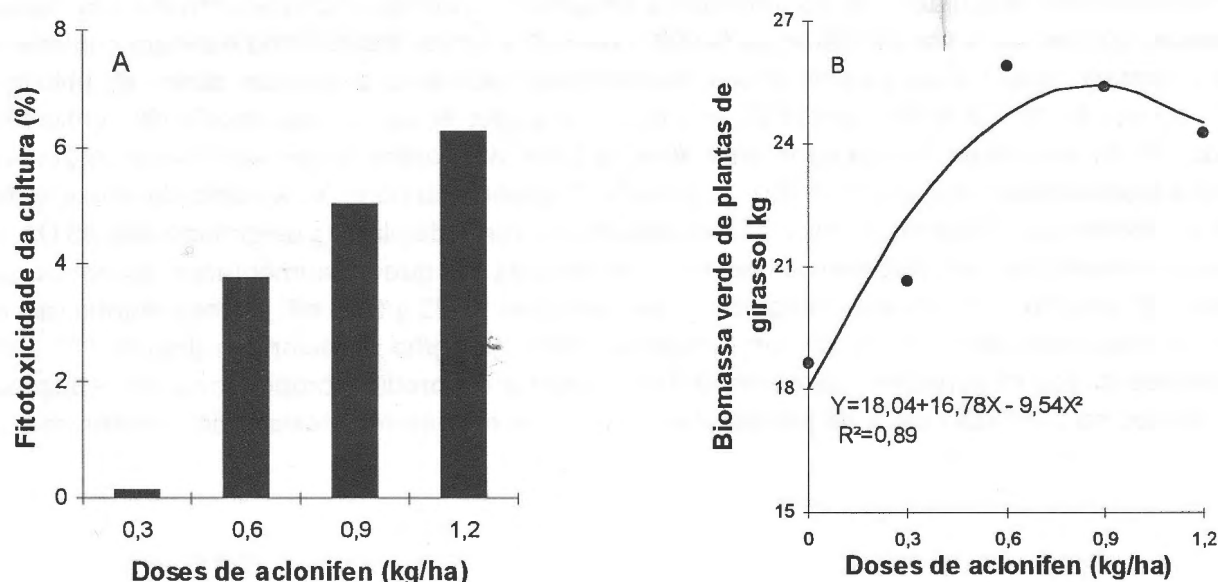


Figura 2. Fitotoxicidade da cultura aos 15 DAA (A) e biomassa verde de plantas de girassol aos 85 DAA (B) em função das doses do herbicida aclonifen. Embrapa Soja, 1998.



.....

## CAPÍTULO V

# RESUMOS DA MESA REDONDA

.....





**EXPECTATIVA DAS EMPRESAS PÚBLICAS E PRIVADAS FACE AO  
AUMENTO DA ÁREA CULTIVADA COM GIRASSOL NO BRASIL -  
CARAMURU ÓLEOS VEGETAIS LTDA.**

**Davi E. Depiné<sup>1</sup>**

Em 1994, primeira tentativa de viabilização do girassol em Goiás. Problemas com indústria.

Projeto em 98: Visita ao projeto Formoso. Convênio com Embrapa. Doze palestras técnicas em diversas cidades, Caramuru e Embrapa ( Antal Balla ). Financiamento de 100% do custo de plantio. Garantia de preço de US\$10,00/saca 60 kg. Indenizações de US\$50.000,00 por frustração, desconhecimento da tecnologia, problemas de sementes. Resultados em Goiás: Área: 7.500 hectares – Produção e processamento de 5.000 t., com média de 670 kg./há. Número de produtores: 73.

Projeto em 99: Convênio com Embrapa ( Plano visita ). Comitê de especialistas. Técnicos especialistas e técnicos de campo. Treinamento com Embrapa: 4; Palestras com produtores: 6 ( Turvelândia, Jataí, Alto Taquari-MT, Mineiros, Alto Garças-MT, Chapadão do Céu ). Dias de campo: Lagoa Bauzinho, Jataí, Alto Taquari-MT, Alto Garças-MT. Contrato de garantia; US\$ 9,80. Análises de solo e recomendações de adubação realizadas: 300. Investimentos em sementes :US\$325.000,00; Investimentos em boro: US\$175.000,00; Convênio e treinamento: US\$40.000,00; indenizações US\$15.000,00. Total 555.000,00. Área plantada Centro-Oeste: 43.000 hectares – Produção 51.600 ton. Média de produtividade 1.200 kg/há. Recebimento Caramuru 17.000 toneladas. Resultado industrial: óleo, 38,09%; Farelo 57,41% (Proteína 27% - fibras 28%); quebra 4,5%.

Investimentos em 1998: No processamento: US\$300.000,00 – Na refinaria : US\$450.000,00. Investimentos em 1999: No envase: US\$500.000,00; Investimentos futuros: Automação do envase US\$500.000,00; Fábrica multiprocessadora de gérmen de milho e girassol , capacidade 400 ton./dia com recursos do Fundo Constitucional Centro Oeste(FCO) e Finafame-BNDES R\$5 milhões.

Consumo per capita Brasil-girassol: 1996: 336 gr/hab./ano; 1997: 414 gr/hab./ano; 450 gr.hab/ano. Valorização do girassol genuinamente brasileiro.

Dificuldades previstas: rentabilidade do produtor; custos dos insumos; venda de insumos desvinculada do comprometimento com rentabilidade do produtor.

<sup>1</sup> Eng.º Agr. Gerente Geral Caramuru Óleos Vegetais Ltda., Caixa Postal 1055, 75520-900, Itumbiara-GO

## EXPECTATIVA DAS EMPRESAS PÚBLICAS E PRIVADAS FACE AO AUMENTO DA ÁREA CULTIVADA COM GIRASSOL NO BRASIL - AGROMANIA S.A.

Joaquín Peñoñori<sup>1</sup>

El semillero "La Tijereta", tiene sus orígenes en la provincia de Entre Ríos, vecina al sur de Rio Grande do Sul, precisamente en la ciudad de Gualeguay. En sus comienzos fué una empresa agropecuaria, iniciada por sus actuales propietarios, accionistas del grupo Techint ( empresa de construcciones y siderurgia). En el año 1987, con la adquisición del programa de soja de la firma Palaversich, inicia sus actividades en el mejoramiento genético de los cultivos. Recientemente se compró el programa de sojas de Dekalb Argentina y se comienza el trabajo con sojas transgénicas, éste es el primer año de ventas de éste tipo de materiales.

Posteriormente se incorpora a "La Tijereta" el Ing. Nestor Luciani, fitomejorador con muchos años de experiencia en girasol (ex CONTINENTAL y ICI), al año siguiente, 1990, se incorpora el Ing. Nestor Baracco y se comienza a trabajar también en maíz.

Recientemente en 1997 se comienza a mejorar el cultivo de trigo, en convenio con semilleros italianos y se incorporó al genetista creador del trigo más vendido en la Argentina el Prointa Federal, el Ing. Victorino Ramos.

El programa de mejoramiento de girasol, tal vez el más importante dentro de la empresa, tiene su campo de cría y evaluación mayor en la ciudad de Paraná, capital de la provincia de Entre Ríos, éste no es un hecho menor, ya que por su ubicación geográfica posee condiciones ambientales muy agresivas (alta humedad y temperatura) para el cultivo de girasol, lo que posibilita evaluar muy bien en condiciones casi subecuatorial. De ahí la buena adaptación de nuestros híbridos a las condiciones de Brasil, Paraguay y Bolivia.

"La Tijereta", en Argentina ocupa aproximadamente un 8% de market share en girasol, y en crecimiento especialmente en lo que a materiales estriados se refiere, últimamente se han registrados algunos materiales negros con muy buen contenido de aceite, y excelente comportamiento fitosanitario, especialmente frente a *Sclerotinia sclerotiorum*.

En Brasil estamos armando nuestra red de distribución, con la colaboración del Ing. Gilberto Grando, quién es nuestro representante en éste país. Nuestra idea es tener por lo menos dos distribuidores por Estado en donde el girasol se comience a desarrollar. Creemos que de acuerdo al comportamiento de nuestros híbridos, vamos a ser una opción más para contribuir al desarrollo de éste cultivo especialmente en los Estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Rio Grande do Sul y Paraná.

<sup>1</sup>Agromania S.A. Estado de Israel, 190 - 0310 - Entre Ríos - Argentina



## EXPECTATIVA DAS EMPRESAS PÚBLICAS E PRIVADAS FACE AO AUMENTO DA ÁREA CULTIVADA COM GIRASSOL NO BRASIL - RHÔNE-POULENC

Renato Arantes Pinto<sup>1</sup>

É surpreendente a evolução que a cultura do girassol vem adquirindo nesses últimos anos. Segundo a EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), a área plantada em 1995 foi de 5 mil ha, em 1998 de 22,5 mil ha e a previsão para esse próximo ano é de 77 mil ha, com uma produção de 115,5 mil toneladas e rendimento de 1500 kg/ha. Esse resultado se deve a alguns fatores primordiais, como o surgimento de indústrias interessadas em adquirir girassol e pela necessidade dos agricultores em novas opções de cultivo, principalmente nas áreas produtoras de grãos, destacando-se nesse caso a região dos Cerrados, onde o incremento produtivo é cada vez mais expressivo, com uma semeadura imediatamente após a colheita da safra de verão, ou seja, na entressafra ou popularmente conhecida como safrinha. Mesmo nesse período a cultura do girassol encontra excelentes condições para o seu desenvolvimento, pois a temperatura é adequada e a sua tolerância à deficiência hídrica, que eventualmente possa ocorrer nessa época do ano, destacam o girassol frente a outras culturas menos tolerantes, além de apresentar um custo de produção relativamente inferior em relação ao milho e ao feijão. Além disso, os fatores de produção, como área e máquinas, que permanecem parcial ou totalmente ociosos no período, podem ser utilizados na cultura do girassol sem a necessidade de grandes investimentos.

Mesmo com o aumento da área plantada e perspectivas de mais aumento, a produção nacional ainda é muito baixa, com a necessidade eminente de importações. O maior produtor mundial de girassol, em volume de grãos, é a Argentina, que tinha uma safra prevista para 98 de 6,7 milhões de toneladas, com uma produtividade média perto de 1800 kg/ha. Nesse país, para se ter uma idéia, a Rhône-Poulenc comercializou na safra passada para o controle de plantas daninhas, perto de 160 mil litros de um dos poucos produtos registrados para essa finalidade nessa cultura, o Prodígio 600 SC, cujo ingrediente ativo é o aclonifen. A dose utilizada varia de 600 a 720 g/ha, com a aplicação em pós emergência das espécies daninhas e da cultura e o controle se destina principalmente sobre *Datura ferox*, *Anoda cristata*, *Rapistrum rugosum*, *Brassica campestris*, *Raphanus sativus*, *Chenopodium album* e *Amaranthus quitensis*. Um outro produto também para o controle de plantas daninhas chamado Brodal, cujo ingrediente ativo é o diflufenican, também é comercializado, só que nesse caso o produto é aplicado em condições de pré emergência e normalmente associado com acetochlor.

No Brasil, atualmente estão sendo feitos trabalhos preliminares em várias instituições, inclusive na Embrapa Soja, para se determinar a viabilidade de uso desses produtos nas nossas condições, através de estudos de eficácia sobre as invasoras mais importantes, bem como a sua seletividade para a cultura. Além desses dois produtos, estão sendo feitos trabalhos com o quizalofop-p-ethyl (Targa 50 CE), que nos resultados preliminares mostrou-se bastante eficiente e econômico no controle de restivas de milho, na dose máxima de 50 g/ha. Frente a importância que a cultura vem adquirindo nos últimos anos, a próxima safra será decisiva para a definição das intenções da empresa com relação a esses três produtos citados anteriormente, baseando-se é claro, na premisa de atender as necessidades do produtor e respeitando o meio ambiente, papéis principais que vêm sendo respeitados como filosofia inerente da Rhône-Poulenc.

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo, Representante de Desenvolvimento Técnico da Rhône-Poulenc. Estação Agrícola Experimental, CP 07, CEP 13140-000, Paulínia, SP. E-mail: renato.pinto@br.rp-agro.com

## EXPECTATIVA DAS EMPRESAS PÚBLICAS E PRIVADAS FACE AO AUMENTO DA ÁREA CULTIVADA COM GIRASSOL NO BRASIL - DINAMILHO CAROL PRODUTOS AGRÍCOLAS LTDA.

José Roberto Takahashi<sup>1</sup>

A Dinamilho Carol Produtos Agrícolas Ltda. – Empresa do Grupo Dow AgroSciences – mantém no Brasil quatro (04) empresas de sementes de milho, todas elas de elevado conceito pelos trabalhos em pesquisa, cultivo, beneficiamento, seleção, análise, classificação, embalagem e comercialização. Segmentando-se no mercado brasileiro, a exemplo do que ocorre em outros países das Américas, como a Argentina, onde a Dow AgroSciences incorporou a Morgan Semillas, que pesquisa, desenvolve e comercializa sementes de girassol, podendo atender também à demanda por este produto no Brasil.

Importante salientar, que com esta rede de empresas operando nos principais países produtores, em constante intercâmbio e com investimentos em pesquisa, hoje com o domínio da biotecnologia, avança na obtenção de materiais cada vez mais competitivos. A Dinamilho Carol empenhada ao lado do produtor, seu parceiro, vem aumentando seu portfólio de produtos de forma a oferecer outras opções de cultivo, além de melhorar acentuadamente o nível de produtividade nas lavouras do Brasil.

Levando-se em conta que a maior parte do óleo de girassol consumido no Brasil é importado, e considerando a viabilidade de cultivo do girassol em diversas regiões do país, a Dinamilho Carol podendo contribuir para a mudança desse quadro em benefício da economia brasileira, oferece sementes híbridas de girassol, ao mesmo tempo que coloca uma nova alternativa para os agricultores, na rotação de culturas com boas perspectivas de lucros, especialmente durante o período da safrinha.

A Morgan Semillas, empresa Argentina do grupo, que participa com 60% das vendas de sementes de girassol em seu país, já vem atuando no Brasil com pesquisa e comercialização em diversas regiões, e que hoje em sinergismo com suas coligadas, intensificou sua participação no mercado brasileiro com pesquisa própria e com desenvolvimento de novos híbridos, permitindo selecionar materiais com alto potencial produtivo e rendimento de óleo.

Atualmente, a empresa vem comercializando os híbridos M 734 e M 742, materiais que têm correspondido tanto em produtividade quanto em teores de óleo, comprovado pela performance entre os melhores na rede de ensaios oficiais, e pela participação significativa no mercado nacional. A partir deste ano, a empresa esta introduzindo o híbrido MG2, com boas perspectivas também, em produtividade e no teor de óleo.

De acordo com as projeções de especialistas que estima-se uma rápida expansão das áreas plantadas com girassol no Brasil, cujo crescimento nos últimos três anos foi da ordem de 582 %, alcançando na safra 234 mil toneladas, mais que o dobro do ano passado. Somado ao grande interesse das indústrias esmagadoras, observa-se a chegada de novos interessados nesse processo, como as grandes cooperativas do setor. A empresa tem direcionado parte de seus investimentos na cultura, desde a pesquisa básica, desenvolvimento de produtos, contratação de profissionais especializados, utilização do marketing até a biotecnologia, para uma participação ativa neste mercado, produzindo num futuro próximo sementes de girassol dentro do território nacional.

<sup>1</sup>Dinamilho Carol Produtos Agrícolas Ltda. Cx.postal 47, Jardinópolis, SP, CEP 14680-000.



## EXPECTATIVA DAS EMPRESAS PÚBLICAS E PRIVADAS FACE AO AUMENTO DA ÁREA CULTIVADA COM GIRASSOL NO BRASIL - INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS - IAC

Maria Regina Gonçalves Ungaro<sup>1,2</sup>

Os primeiros indícios de pesquisa em girassol no IAC datam de 1937. Em 1972, foi elaborado um programa envolvendo melhoramento e práticas culturais. Ao longo desse tempo, a programação foi ampliada e se diversificou, envolvendo, atualmente, o melhoramento visando principalmente a produtividade em óleo, a fitomassa e resistência à alternariose; os estudos de sistemas de produção; a fisiologia de sementes e da cultura; a alelopatia e a fitopatologia. O Estado de São Paulo sempre se caracterizou pela diversificação agrícola, incluindo também o girassol. Até há alguns anos, a cultura se concentrava em pequenos produtores que a utilizam até agora, para a produção de mel e para alimento de pássaros. Há cerca de 8 anos, teve início a semeadura para extração de óleo medicinal, seguido pelo setor ornamental, tanto para vaso quanto para corte. Atualmente, o cultivo em áreas de reforma de canavial vem ganhando alguma expressão e despertando o interesse de usineiros e fornecedores, ávidos por boas opções. Neste caso, o girassol volta a ser plantado na "época das águas", período este que demanda genótipos adequados, com menor sensibilidade à alternariose, a principal doença para o Estado, além de um eficiente controle do mato e de doenças. As áreas de silagem e adubação verde também vêm crescendo juntamente com a produção de grãos para a indústria de extração de óleo. O cultivo na safrinha continua a ser a melhor opção para o Estado, com a semeadura até meados de março, em áreas não irrigadas. A demanda tem sido crescente, não só por novas e melhores pesquisas mas, também, pela disseminação dos conhecimentos gerados. A parceria entre o IAC, a CATI (Coordenadoria de Assistência Técnica Integral) e o ITAL (Instituto de Tecnologia de Alimentos) vem estimulando o cultivo do girassol em diferentes regiões do Estado, inclusive com a opção de extração artesanal do óleo e posterior colocação direta no mercado local. A parceria do IAC com a Universidade vem permitindo ampliar as pesquisas básicas, essenciais ao desenvolvimento tecnológico da cultura.

<sup>1</sup>Pesquisadora Científica, Dra., Instituto Agronômico de Campinas, CEGRAN, Caixa Postal 28, 13001-970, Campinas, SP. E-mail: [ungaro@cec.iac.br](mailto:ungaro@cec.iac.br)

<sup>2</sup>Com bolsa de produtividade em pesquisa do CNPq.

## EXPECTATIVA DAS EMPRESAS PÚBLICAS E PRIVADAS FACE AO AUMENTO DA ÁREA CULTIVADA COM GIRASSOL NO BRASIL - SINUELO GENÉTICA E TECNOLOGIA AGROPECUÁRIA

Júlio César A. Gomes<sup>1</sup>

Com custo de produção equivalente ao do milho, chega a produzir 70t. de matéria verde por hectare, rico em energia e até 12 % de proteína bruta

Centenas de produtores por todo o Brasil plantaram no ano passado 1500 hectares do girassol forrageiro Rumbosol-91, um híbrido selecionado pela Sinuelo na Argentina, em conjunto com o Semillero Rumbos de Venado Tuerto, Santa Fé (um dos mais antigos semilleros desse país) especial para silagem, importado e distribuído no Brasil com exclusividade pela Sinuelo Genética e Tecnologia Agropecuária.

Na presente safra, plantada a partir de Agosto, estão sendo cultivados cerca de 3.000 hectares, concentrados principalmente nas regiões do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, havendo boas perspectivas de expansão na safrinha a ser novamente plantada a partir de Janeiro, repetindo experiências em S. Paulo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Tocantins e Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo.

Nosso trabalho entretanto, vem atingindo quase que a totalidade dos Estados Brasileiros, com experiências de campo inclusive no Norte e Nordeste, atingindo o Pará, Rondônia, Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Bahia.

O girassol forrageiro vem sendo pesquisado com pioneirismo pela Sinuelo a mais de quatro anos, e agora se consolida como alternativa na produção de reserva forrageira na forma de silagem, podendo ainda ser servido in-natura ou rolão (capítulo triturado após a secagem total).

O Rumbosol-91, primeiro cultivar específico para silagem, foi lançado comercialmente na safrinha 97/98 no Paraná, quando foram plantadas pouco mais de 250 hectares, pulando para 1.500 hectares na safra-98 plantada a partir de Julho e que se estendeu até Outubro, quando foi cultivada em quase todo o Brasil, constituindo assim amplo respaldo de referências nas mais diversas condições climáticas e tipos de solos.

Repetiu na última safrinha sua caminhada de sucesso e grande expansão, incorporando novos adeptos em todo o Brasil, solidificando sua característica de bom desempenho frente a períodos de estiagem, enfrentados notadamente no Nordeste, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Muito embora qualquer girassol possa ser utilizado como alimento animal, é importante destacar que os cultivares destinados a produção específica de grãos não alcançam o mesmo desenvolvimento e produção de matéria verde que o girassol forrageiro. Enquanto os primeiros tem menor porte (média 1,5m) o Rumbosol-91 se caracteriza exatamente pelo alto porte (média de 2,5m. de altura) e altíssima produtividade de massa verde (entre 50 e 70 ton/hectare).

Além do testemunho de centenas de produtores que cultivaram o Rumbosol-91, somam-se os resultados de diversas experiências promovidas por Cooperativas, Universidades e entidades de pesquisas, onde nosso girassol forrageiro confirmou sua performance.

---

<sup>1</sup>Sinuelo - Genética e Tecnologia Agropecuária. Rua Albino Raschendorfer, 317, Curitiba, PR. CEP 80810-180



Testado pela Embrapa em 22 municípios Brasileiros (95/96), comprovou sua adaptação aos mais diversos climas, altitudes e situações, do frio do Sul ao calor do Nordeste;

Com a Emater do Paraná (safra/97), no Parque Castelo Branco, alcançamos produtividade acima de 70 toneladas de matéria verde/hectare, em área alagadiça e imprópria para seu cultivo;

Na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, em Itapetinga-BA (safra/98), sua produtividade alcançou 91,7 toneladas de matéria verde por hectare, com os capítulos (flor) atingindo média de 1,650 kg. (74 toneladas/ha. só com os capítulos).

Na Cooperativa de Laticínios Curitiba Ltda.(safrinha/99) testado junto com diversos outros cultivares ficou em primeiro lugar em altura (+30,8%) e produtividade (+44,38% de M.V.) que a média.

No Rio Grande do Sul, confirmou seu potencial em testes realizados pelas Cooperativas de Languirú e Santa Rosa, demonstrando sua viabilidade econômica e superando amplamente os demais materiais testados;

Em pesquisa realizada recentemente na Universidade Federal do Paraná (safrinha/99) voltou a surpreender, alcançando uma produtividade de 86 toneladas de matéria verde por hectare, com altura média de 2,5m. e os capítulos pesando em média 1.100 kg o que por si só já representa uma produção de 49.500 kg/hectare (só de capítulos !).

Comparado com os demais cultivares de girassol disponíveis no mercado, o Rumbosol-91 vem apresentando produtividade média de MV 40% superior

Comparado com o milho que é a cultura mais utilizada no Brasil na produção de silagem, o girassol forrageiro apresenta inúmeras vantagens.

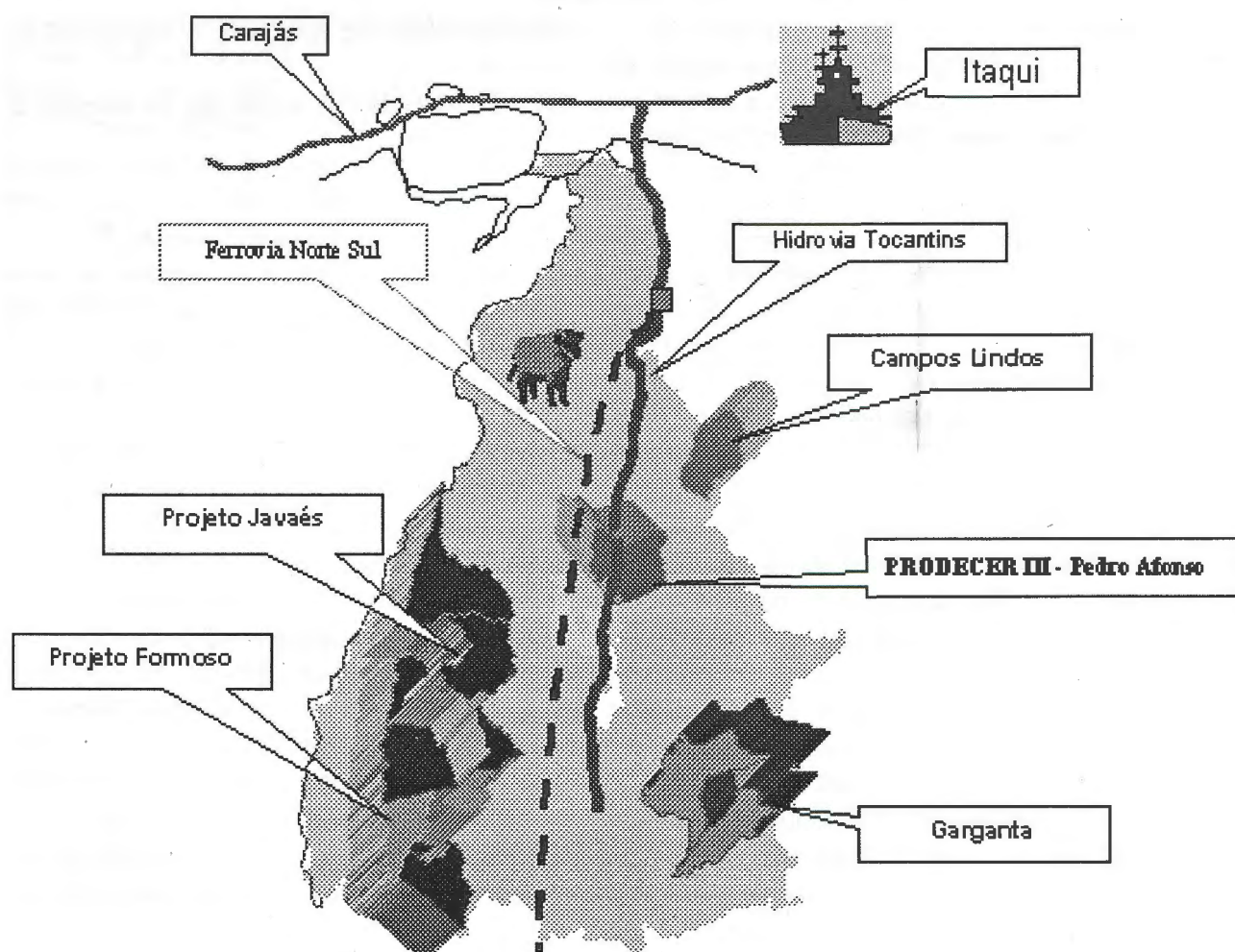
## EXPECTATIVA DAS EMPRESAS PÚBLICAS E PRIVADAS FACE AO AUMENTO DA ÁREA CULTIVADA COM GIRASSOL NO BRASIL - SECRETARIA DA AGRICULTURA DO ESTADO DO TOCANTINS

Jalbas Aires Manduca<sup>1</sup>

O Estado do Tocantins em seus dez anos de desenvolvimento tem procurado ocupar o seu território de forma ordenada e orientada para proporcionar aos diversos segmentos da cadeia produtiva segurança e estabilidade a seus investimentos.

Os diversos ecossistemas existentes proporcionam as mais diversas alternativas de ocupação territorial para o setor agropecuário.

Dentre as potencialidades presentes, com projetos em andamento e já implantados, o estado oferece inúmeras opções de investimentos apresentadas a seguir:



<sup>1</sup>Secretário da Agricultura do Estado do Tocantins. ASR-NE, Cx.Postal 104, Palmas, to. CEP 77054-970.



Dentre estas alternativas uma cultura que desponta com excelente potencial produtivo é o girassol.

A história do estado confunde-se com o girassol a ponto de ser a planta símbolo do Tocantins, onde sua flor amarela aberta em várias pétalas é uma alusão a que o sol nasce para todos.

Os trabalhos desenvolvidos comprovam a viabilidade da cultura em nosso território e colocam o Tocantins como um dos mais promissores potenciais para a produção do girassol.

Os principais trabalhos desenvolvidos foram realizados em ambientes de várzeas, com o sistema de subirrigação. O Estado do Tocantins possui uma área irrigável de várzeas de 1.000.000 hectares dos quais estão disponíveis para a abertura de projetos de irrigação em torno de 500.000 hectares. Desta área possuímos em produção 65.000 hectares. Em função das características climáticas estas áreas produzem duas safras anuais, a primeira safra ocorre entre os meses de outubro a abril, no período chuvoso, com a cultura do arroz irrigado e, nos meses de maio a setembro, no período seco, com culturas como soja, feijão, milho, melancia, tomate industrial, algodão e girassol.

A disponibilidade de terras, fertilidade dos solos, clima e um sistema de irrigação, a subirrigação, que possibilita manter a planta em um ambiente totalmente desfavorável para o desenvolvimento de doenças fúngicas tornam as várzeas tocaninenses um expoente para a cultura.

Nos ensaios realizados, durante o ciclo da cultura, a temperatura diária do ar foi sempre elevada enquanto a noturna foi amena. As temperaturas altas foram bem toleradas pela cultura, não apresentando sintomas de deficiência hídrica, em nenhuma das fases de desenvolvimento. A baixa umidade relativa do ar proporcionou ausência de doenças fúngicas nas plantas. A área foliar de todos os genótipos se apresentou sadia até o final do ciclo e as plantas não perderam nem as primeiras folhas devido a falta de nutrientes ou água. Este fato possibilitou a acumulação e translocação de nutrientes das partes vegetativas para os aquênios, que completaram bem a fase de enchimento de grãos.

As produtividades variaram de 2804 Kg/há a 5.236,27 Kg/há sendo que a média de produtividade dos 13 genótipos testados foi de 3.898 Kg/há ( COPERJAVA – EMBRAPA – CNPAF – Dr. Antal Balla ).

Da mesma forma o cerrado tocaninense apresenta-se propício para a agricultura de sequeiro, com terras de boa fertilidade, temperatura média anual de 26 °C e um regime pluviométrico anual médio de 1.700 mm proporcionam plenas condições para o desenvolvimento do Girassol.

Solucionadas as questões técnicas e de produção o estado está partindo para a viabilização econômica da cultura do Girassol. O parque de máquinas agrícolas disponíveis na região poderá ser utilizado para a cultura do Girassol com pequenas adaptações de baixo custo.

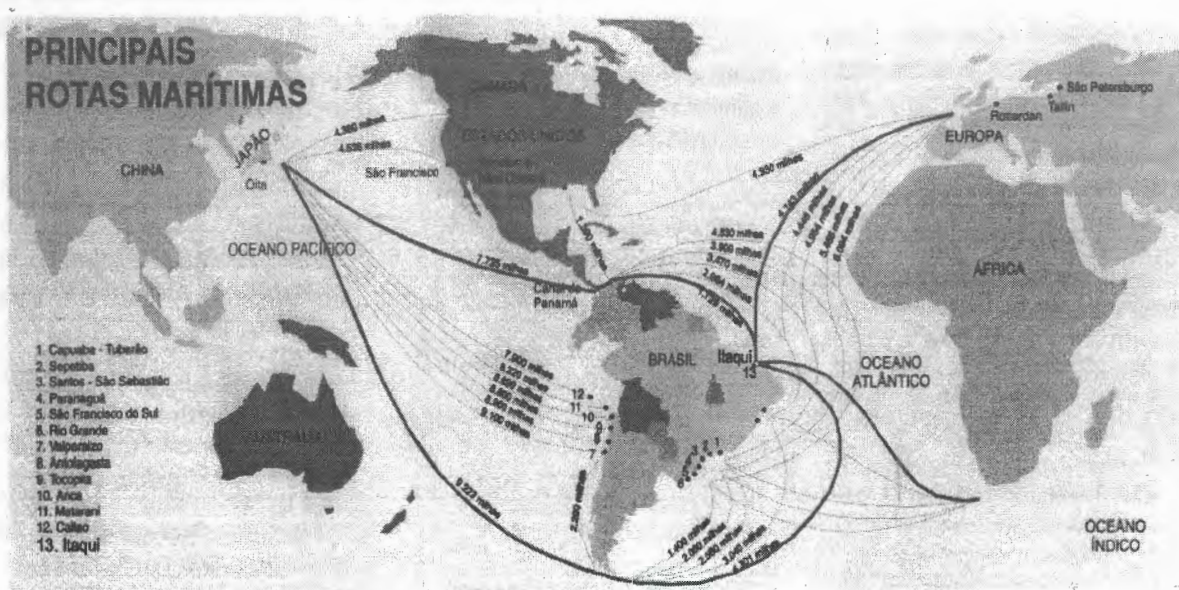
O grande fator de estrangulamento na viabilidade é o frete, que onera de forma comprometedora o custo da produção. Para tanto o estado tem realizado investimentos significativos na melhoria da malha viária interna e no desenvolvimento de corredores de transporte e de interligação com os estados da Região Norte no sentido de viabilizar novos mercados com vias de transporte de baixo custo.

Neste sentido a ênfase está sendo dada para o transporte multimodal, interligando os sistemas rodoviário – hidroviário – ferroviário.

A Hidrovia Tocantins entra em operação no ano 2000 e o porto fluvial de Pedro Afonso, ao lado do Projeto PRODECER III, com 20.000 hectares de área cultivada, já está pronto para operar. Com a inauguração da Hidrelétrica do Lajeado e sua eclusa, no Rio Tocantins, em 2002, haverá um acréscimo navegável de mais 600 Km em direção ao sul do estado promovendo a expansão da navegação e atendendo aos principais projetos de desenvolvimento agropecuário do estado.

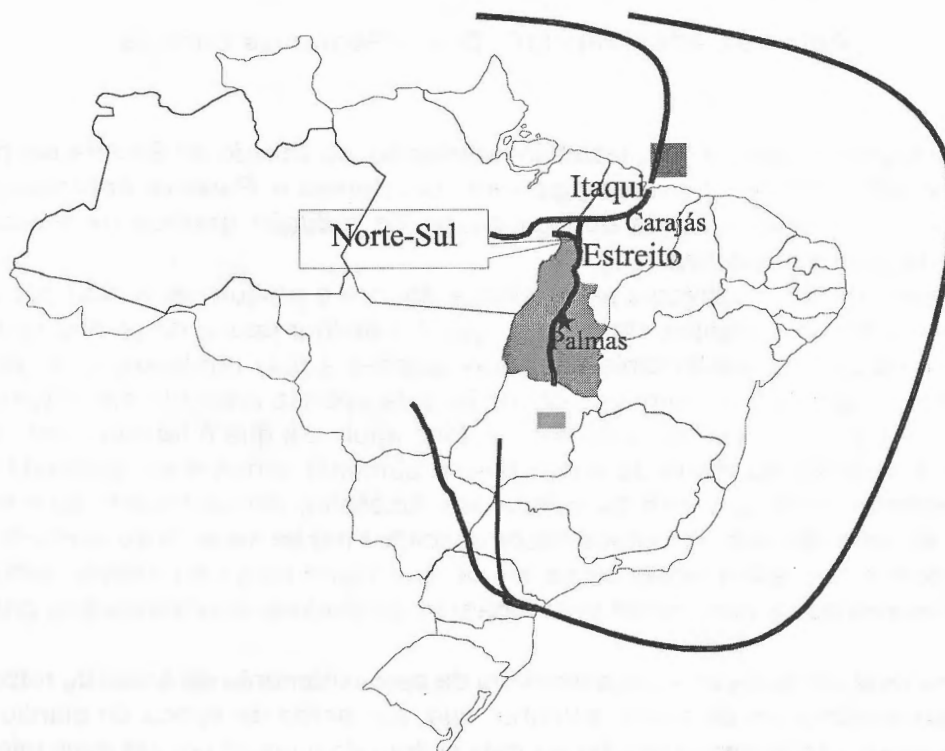
A Ferrovia Norte - Sul, no trecho Estreito – Imperatriz entrará em operação ainda neste ano interligando a Ferrovia Carajás e ao Porto de Itaqui, no Estado do Maranhão. Paralelamente a isto, o Governo Federal através de uma ação coordenada pelo Governo do Tocantins, estará privatizando a Ferrovia Norte – Sul que rasgará o estado de Norte a Sul proporcionando mais uma alternativa altamente viável para escoamento da produção. Esta condição coloca o Tocantins como um dos estados da federação de maior competitividade a nível de exportação para os mercados Europeu e Asiático. Como forma de exemplificar tal situação o mapa a seguir caracteriza as rotas marítimas dos principais portos brasileiros, onde o Porto de Itaqui – MA destaca-se como o de maior competitividade.

### ROTAS MARÍTIMAS





O mapa a seguir representa a vantagem comparativa, a nível de exportação, do Tocantins em relação a Região Centro - Oeste, via Porto de Paranaguá:



Outro fator primordial para a viabilização dos esforços é a instalação de uma planta industrial para beneficiar a produção. A instalação de uma planta completa (esmagamento, refino e envase) com capacidade de 100 toneladas/dia exigiria uma área de produção de 20 a 25 mil hectares, em área de sequeiro e de apenas 10.000 hectares em área irrigada por subirrigação.

A posição geográfica do Estado do Tocantins é outro fator de fundamental importância no tocante a comercialização do óleo e farelo de Girassol. O estado é a porta de entrada para as Regiões Norte e Nordeste com um mercado consumidor crescente e cada vez mais exigente em função do crescimento econômico vivenciado pelo deslocamento de alguns eixos industriais para a região.

## EXPECTATIVA DAS EMPRESAS PÚBLICAS E PRIVADAS FACE AO AUMENTO DA ÁREA CULTIVADA COM GIRASSOL NO BRASIL - COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL - CATI

Antonio Carlos Angelini<sup>1</sup>, Dilson Rodrigues Cáceres<sup>1</sup>

A implantação da cultura do girassol já foi tentada, no Estado de São Paulo, na década de 1960, mas, por não existirem cultivares disponíveis resistentes à *Puccinia helianthii*, causador da ferrugem, houve uma infestação da doença causando redução drástica na produtividade e o consequente fracasso da tentativa.

Atualmente, existem cultivares resistentes à doença e produtivos, sendo que o maior risco fitossanitário existente nos plantios de outono, que é a melhor época de plantio no Estado, é de ocorrência de infecção por esclerotínia em áreas sujeitas a dias nublados, com umidade alta e temperatura baixa, após o florescimento, condição esta apenas presente em algumas pequenas regiões do sul do Estado ou sob condições de outono atípico, o que é relativamente raro.

Com a diminuição da renda do agricultor e o aumento sensível da demanda pelo óleo de girassol, nos últimos anos, a opção da cultura em sucessão, principalmente com milho, tem se tornado atraente, uma vez que não impõe riscos absolutos por se destinar ao aumento de renda da atividade agrícola e não à formação dessa renda, que fica a cargo da grande cultura de verão, bastando que indústrias se interessem pela moagem do produto, diminuindo sua distância com a lavoura.

A cultura também pode vir a ser alternativa de aproveitamento de áreas de reforma de canavial ou de áreas tradicionais de milho "safrinha" que, por perda da época de plantio ou devido a condições adversas, são apenas suportáveis pela cultura do girassol por ser mais tolerante, ao frio intenso e à seca, em algumas fases do seu ciclo.

Para o caso de pequenos produtores independentes, a extração artesanal e cooperativa do óleo bruto através de simples prensagem e filtração, para venda regional, pode se tornar opção viável, razão pela qual foi desenvolvida, pelo ITAL, uma prensa contínua denominada "Mini-40", com capacidade de processamento de 40 kg por hora e rendimento de 25% de óleo. Essa prensa portátil, baseada num protótipo inglês da firma "Desmet Rosedows", é recomendada para processar grãos que apresentem teor de óleo acima de 40%, como é o caso de muitas variedades de girassol.

Através do monitoramento com aparelho Rancimat, durante 278 dias de armazenamento, o ITAL verificou que o óleo virgem não sofreu acidificação progressiva, por hidrólise, o que o tornaria impróprio para o consumo, mas que ocorreu oxidação acelerada após os 100 dias, atingindo o limite máximo tolerável aos 150 dias, sugerindo que o mesmo somente pode ser mantido, em prateleira por esse tempo.

Ultimamente, em função da disponibilização de sementes a R\$ 1,50/kg, aliada a trabalhos de divulgação pelo Departamento de Sementes, Mudas e Matrizes da CATI, através de ensaios regionais e dias de campo, em trabalho conjunto como o IAC e ITAL, a utilização de silagem de girassol tem crescido bastante no Estado de São Paulo, provavelmente por gerar maior quantidade de massa vegetal úmida por unidade de área, melhor qualidade de produto em função do maior teor de proteínas e menor custo de produção nos cultivos de outono, quando comparada com o de milho, vantagem que se torna ainda maior quando o mercado de grãos de milho é comprador.

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo



## **EXPECTATIVA DAS EMPRESAS PÚBLICAS E PRIVADAS FACE AO AUMENTO DA ÁREA CULTIVADA COM GIRASSOL NO BRASIL - ADVANTA SEMILLAS S.A.I.C.**

**Abelardo Jorge de La Vega<sup>1</sup>**

Advanta Seeds es una empresa internacional que surge en 1997 a partir de la fusión de los negocios de semillas de Zeneca Limited, de origen inglés, y Royal Van der Have, de origen holandés. Ambas compañías ya contaban con un fuerte background girasolero, con una importante presencia de mercado en el hemisferio Sur, en el caso de Zeneca, y en el hemisferio Norte, en el caso de Van der Have. Este carácter complementario de las empresas originales convierte a la nueva compañía en uno de los líderes del mercado mundial de semilla híbrida de girasol.

En Argentina, Advanta inició las actividades de investigación en girasol en 1972, cuando se crea el programa de mejoramiento de la entonces Compañía Continental en Venado Tuerto, Santa Fe. Este programa generó la línea más exitosa de híbridos de girasol del mercado, que fueron identificados bajo la denominación común de Contiflor, seguida de un número para cada genotipo. Esta línea comercial estuvo básicamente constituida de híbridos de ciclo intermedio largo, de muy alto potencial de rendimiento en grano y aceite y una particular adaptación a las condiciones agroecológicas de la región girasolera central argentina. Esta región, cuya superficie sembrada de girasol varía anualmente alrededor de dos millones de hectáreas, es la más importante en términos de valor de mercado y ha constituido el corazón del negocio de semillas de Advanta durante los últimos 25 años.

A partir de que Zeneca, entonces ICI Seeds, adquiere la división semillas de Compañía Continental en 1989, se da un nuevo impulso al programa de mejoramiento genético de girasol. Básicamente, se inicia una nueva política de investigación, basada en tres estrategias: (1) regionalización de las actividades de mejoramiento genético, (2) incorporación de la Biotecnología como herramienta de asistencia al mejoramiento convencional e (3) integración de todos los programas de mejoramiento de girasol de Zeneca a nivel mundial.

La primer estrategia fue altamente significativa en el proceso de conquista de los mercados ubicados fuera de la región girasolera central argentina. Se debe tener presente que la expansión de cualquier especie vegetal hacia nuevas áreas de cultivo está invariablemente ligada al desarrollo de genotipos adaptados a las condiciones agroecológicas que imperan en estos nuevos ambientes. Estos conjuntos de condiciones climáticas, edáficas y sanitarias influyen sobre el comportamiento general del cultivo y sobre la respuesta relativa de los diferentes genotipos. Es común que diferentes genotipos presenten cambios en su comportamiento relativo cuando son evaluados en diferentes ambientes. Esto significa que el mejor genotipo en un ambiente determinado puede no serlo en otro diferente. Este fenómeno, que se conoce como interacción genotipo  $\times$  ambiente ( $G \times E$ ) está siempre presente en el proceso de expansión de una especie hacia nuevas áreas de cultivo.

<sup>1</sup>Advanta Semillas S.A.I.C., Ruta Nac.33 km 636, CC 294, (2600) Venado Tuerto, Argentina. E-mail: avega@waycom.com.ar

Cuando en el proceso de desarrollo de nuevos genotipos se presentan interacciones G×E, se pueden tomar tres actitudes para tratar con ellas: ignorarlas, evitarlas o explotarlas. Ignorarlas implica considerarlas una fuente de error o sesgo al evaluar un genotipo en una región de cultivo. En otras palabras, significa que, aunque se presenten interacciones G×E significativas, se seleccionará con el criterio de elegir el genotipo que presente el mejor rendimiento en el promedio general, más allá de que pueda no adaptarse a algunas condiciones particulares. La consideración de los rangos de variación que los diferentes atributos ambientales presentan a lo largo de las regiones girasoleras argentinas y brasileñas, llevaría a considerar inaceptable la estrategia de seleccionar genotipos ignorando las interacciones G×E presentes. Las restantes dos estrategias parten de considerar a las interacciones G×E como una fuente de variación que puede ser utilizada y seleccionada en el proceso de evaluación de un genotipo. La decisión entre evitar o explotar las interacciones G×E dependerá de su naturaleza y de su repetibilidad.

Explotar las interacciones G×E implica estructurar un régimen de evaluación multi-ambiente que contemple los atributos repetibles de la población de ambientes para la que se trabaja y seleccionar por adaptación amplia. Evitar las interacciones G×E implica dividir la población total de ambientes en subregiones más o menos homogéneas (mega-ambientes) y seleccionar por adaptación específica. Cuando las interacciones G×E son repetibles a lo largo de los años y generan un reordenamiento significativo en los rankings de los genotipos a lo largo de las localidades, la estrategia más aconsejable es la de la subdivisión de la región en mega-ambientes. Sin subdivisión, sólo pueden utilizarse las adaptaciones generales. La subdivisión implica mayores costos, pero también implica un avance genético más rápido y seguro.

A partir de 1989, en Advanta comenzamos a trabajar con el concepto de mega-ambiente, subdividiendo la región girasolera argentina en tres subregiones: Norte, Central y Sur. Esto significa que se comenzaron a desarrollar proyectos de cría y conducir redes de ensayos particulares para cada subregión. De esta manera, la performance de un híbrido en las regiones Central y Sur, no influye sobre la decisión de selección de un híbrido en la región Norte. Esta estrategia evita pagar el costo genético de la adaptación general, que suele resultar muy caro, especialmente cuando se mezclan ambientes templados y subtropicales.

Se definieron además objetivos de mejoramiento (ideotipos) propios para cada una de estas subregiones en términos de caracteres deseados que involucran fenología, potencial de rendimiento, porcentaje de aceite, tipo de grano, tolerancia a estreses abióticos (temperatura, sequía, vuelco, etc.) y tolerancia a estreses bióticos (enfermedades). Los nuevos híbridos de la línea CF, Aguará y VDH constituyen los primeros resultados de esta estrategia de mejoramiento.

A partir de 1991 comienza a observarse un fenómeno de expansión del cultivo de girasol en algunas agriculturas tropicales de Sudamérica, especialmente en el Centro-Oeste de Brasil, el Sudeste de Paraguay y el Este de Bolivia. A diferencia de los intentos previos de desarrollo del cultivo en estos países, que terminaron en fracaso, este nuevo impulso ha sido sostenido en el tiempo. Esta tendencia se debería en parte a la localización geográfica y estacional del cultivo en áreas y períodos del año en que constituye la mejor alternativa agrícola y a la difusión de híbridos que presentan un mayor grado de adaptación a las condiciones tropicales de cultivo, como Morgan 734. En los últimos años, además, la industria ha acompañado este desarrollo, ubicando puntos de compra en las áreas propias de cultivo.

En el programa de mejoramiento de girasol de Advanta, hemos observado que la región girasolera Norte de Argentina es la que más se asemeja a las regiones girasoleras de Brasil, Bolivia y Paraguay, en términos de la influencia ambiental sobre el comportamiento del cultivo. Esta región comprende a las provincias de Chaco, Formosa, Centro y Norte de Santa Fe, Sudeste de Santiago de Estero, Nordeste de Córdoba y Entre Ríos. El clima es subtropical y sus rasgos más salientes



son las altas temperaturas, los veranos prolongados, los fotoperíodos cortos, los déficit hídricos y los fuertes ataques de *Alternaria*, *Phoma* y *Roya Negra*. Por este motivo, sumamos a las tareas desarrolladas por el programa de desarrollo de híbridos de girasol para la región Norte argentina, las responsabilidades de selección y seguimiento de híbridos para su difusión comercial en Brasil, partiendo de la filosofía de desarrollar separadamente genotipos de adaptación templada y de adaptación tropical.

Concretamente, a partir de 1995 comenzamos a participar activamente de la red oficial de avalación de genotipos que conduce EMBRAPA en las regiones Centro-Oeste y Sur. Si bien algunos de nuestros genotipos comerciales ya fueron avalados durante tres años, estamos todavía esperando que lleguen al final de este proceso los híbridos que consideramos presentan las características deseables para una agricultura tropical (resistencia a sequía y altas temperaturas, resistencia al vuelco, adaptación al régimen fotoperiódico imperante, resistencia a *Roya Negra* y tolerancia a *Alternaria* y *Phoma*) para comenzar con el desarrollo comercial de los mismos. El híbrido AGUARA, que ya es comercial en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia, es el primer híbrido de nuestra línea que cuenta con estas características y se encuentra en la fase final del proceso de avalación oficial en Brasil. En cuanto este proceso finalice, comenzaremos con su desarrollo comercial, que esperamos sea tan exitoso como en los otros ambientes tropicales en que se difundió. También esperamos que AGUARA, con sus características agronómicas que le otorgan una gran seguridad de rendimiento ante condiciones de sequías terminales, contribuya al proceso de expansión del cultivo de girasol en los cerrados.

Mientras tanto, nuevos híbridos experimentales que se están comenzando a registrar en Argentina, se encuentran en las fases iniciales e intermedias del proceso de avalación oficial en Brasil.

## EXPECTATIVA DAS EMPRESAS PÚBLICAS E PRIVADAS FACE AO AUMENTO DA ÁREA CULTIVADA COM GIRASSOL NO BRASIL - NOVARTIS SEEDS LTDA.

Eduardo Botelho<sup>1</sup>

### 1) Porque se Planta Girassol (*Helianthus annuus* L.) na Região Central do Brasil ?

Até pouco tempo, não se plantava girassol nesta região porque os agricultores não tinham informações seguras sobre a cultura: faltava assistência técnica especializada, faltava garantia de compra do produto.

Atualmente o plantio de girassol está expandindo, porque existem empresas privadas viabilizando apoio técnico, fornecendo sementes, dando assistência técnica e garantindo a compra dos grãos.

O nível técnico dos agricultores tem sido um fator importante, que está favorecendo a expansão da cultura, no sentido de aceitação e rápida adaptação ao manejo deste tipo de lavoura. Pois, é uma oleaginosa que apresenta características agrônômicas importantes, como maior resistência à seca, ao frio e ao calor do que a maioria das espécies normalmente cultivadas no Brasil. Apresenta ampla adaptabilidade às diferentes condições edafoclimáticas e seu rendimento é pouco influenciado pela latitude, pela altitude e pelo fotoperíodo. Graças a essas características, apresenta-se como uma opção nos sistemas de rotação e sucessão de culturas na região central produtora de grãos do Brasil, podendo estar associada a apicultura, sendo possível a produção de até 30 kg de mel por hectare.

Tem os plantios praticados nos meses de fevereiro e março e colheita nos meses de junho e julho.

Os agricultores entendem o girassol como um uma forte opção de rotação de cultura, e para isso não necessitando criar uma estrutura de produção específica para a cultura, poucas mudanças nos níveis de fertilizantes, controle de pragas e algumas pequenas adaptações no sistema de produção de milho e se tem a facilidade de plantio e colheita.

A rentabilidade oferecida pela cultura tem sido também um importante atrativo.

Outro fator importante, é que hoje se tem vários cultivares adaptados às condições de clima e solo da região centro oeste ,principalmente às condições de estresse hídrico que esta sempre presente nos meses que vão de fevereiro a junho ,período de desenvolvimento desta compositae.

Dentre os óleos vegetais, o óleo de girassol destaca-se por suas excelentes características físico-químicas e nutricionais. Possui alta relação de ácidos graxos poliinsaturados/saturados (65%/11,6%, em média), sendo que o teor de poliinsaturados é constituído, em sua quase totalidade, pelo ácido linoleico (65%, em média). Este é essencial ao desempenho das funções fisiológicas do organismo humano e deve ser ingerido através dos alimentos, já que não é sintetizado pelo organismo. Por essas características, é um dos óleos vegetais de melhor qualidade nutricional e organoléptica do mundo. Na prevenção de diferentes doenças cardiovasculares e no controle do nível de colesterol do sangue, o girassol converteu-se no símbolo de vida sadia.

<sup>1</sup>Gerente de Negócios da Novartis Seeds Ltda. Av. Prof. Vicente Rao, 90 Brooklin - São Paulo, SP, Cep.: 04706-900 - Fone (011) 532 7466 - Fax (011) 543 6587



Em média, além de 400 kg de óleo de excelente qualidade, para cada tonelada de grãos, são produzidas 250kg de casca e 350 kg de torta, com 45% a 50% de proteína bruta, sendo este subproduto, basicamente, aproveitado na produção de ração, em misturas com outras fontes de proteína (Circ. Téc. no 13, Embrapa 1997).

O girassol também é recomendado na produção de silagem para animais. As vantagens são muitas: possui 35% a mais de proteínas que a silagem de milho, ciclo mais curto, maior resistência a secas e geadas, produção de matéria verde que pode passar de 70 toneladas por hectare em algumas variedades.

## **2) Porque a Novartis Seeds está entrando no mercado.**

Como empresa de sementes, a Novartis Seeds Ltda ela está introduzindo pesquisas com a cultura do girassol no Brasil, para complementar sua linha de produtos e atender as necessidades dos seus clientes levando até aos agricultores e indústrias os mesmos conceitos de qualidade de produtos que tanto tem sido importantes no setor milho.

Pôr outro lado, a Novartis trabalha com genética própria, o que facilita a adaptação de cultivares às diversas condições de clima e solo da região central, tendo como objetivo, a possibilidade de formação de pacote tecnológicos através da Solução Novartis, a maior empresa de agribussines do mundo.

A pesquisa de híbridos tem como objetivo atender toda a cadeia produtiva. Isto começa no agricultor com híbridos de alta performance estável e sanidade de planta no campo, continuando pela indústria otimizando processos e garantindo qualidade de grãos e que apresentem maior teor de óleo, tenham potencial para outros usos alimentares (ex. isolados protéicos), até o consumidor final oferecendo produtos mais saudáveis.

## **3) Problemas da Cultura a Serem Resolvidos.**

Melhorar as informações agronômicas sobre manejo e condução das lavouras: níveis de fertilidade, controle de pragas, controle de doenças etc.

Expandir a demanda e número de empresas compradoras, garantir o fornecimento de sementes de qualidade e garantir a compra dos grãos.

## **4) Problemas Com os Híbridos**

Melhorar a sanidade ,porque hoje, doenças como mancha de alternaria (*Alternaria* spp.) e podridão branca (*Sclerotinia sclerotiorum*) são as que mais afetam a cultura nas regiões de plantio.

Trabalhar com híbridos mais precoces para diminuir os efeitos do ambiente e possibilitar melhor rotação de cultura.

Melhorar produtividade que hoje está entorno de 1700 kg/ha (média). Podendo chegar a 3000 kg/ha.

## **EXPECTATIVA DAS EMPRESAS PÚBLICAS E PRIVADAS FACE AO AUMENTO DA ÁREA CULTIVADA COM GIRASSOL NO BRASIL - TECNOSEM - Projetos e Sementes S/C Ltda.**

**Rodolfo Oscar Rossi<sup>1</sup>**

A cultura de girassol está demorando em se instalar definitivamente no Brasil, sendo um dos principais problemas de ordem agrônomo para tal situação, a necessidade de dispor de materiais precoces desde o nascimento até a colheita, tanto de girassol, como de culturas anteriores ou posteriores na rotação.

Na região sul (abaixo da região de transição do paralelo 20) é importante realizar as sementes quando começam as chuvas de agosto e colher em princípios de dezembro, para imediatamente, instalar a cultura em sucessão (milho, sorgo ou soja), para escapar ao veranico de janeiro e a umidade excessivas do outono nestas culturas.

Na região centro-oeste (acima da região de transição do paralelo 20) é importante realizar a semeadura em janeiro, até no máximo 10 de fevereiro, com motivo de garantir umidade suficiente ao girassol até 15 de abril, levando em consideração que, a partir desta data reduzem-se drasticamente as precipitações nesta região. Além disso, é muito importante colher o girassol antes da aparição do percevejo *Nysius simulans*, que ataca os capítulos depois da maturação fisiológica, sugando os grãos, e se torna difícil de controlar eficientemente por sua rápida reprodução.

Portanto, semeando híbridos precoces é possível colher em 95 dias desde o nascimento até a floração (semeando em 30 de janeiro será possível colher entre 10 e 15 de maio).

Precocidade, no girassol, não significa somente que ele chegue à floração num curto período de tempo, significa que, uma vez passada a maturação fisiológica o capítulo seque rapidamente, portanto, é muito importante que os capítulos sejam finos, em forma de prato, o mais planos possível, o que permite um secado rápido e uniforme, facilitando a colheita entre 15 e 20 dias depois da maturação fisiológica.

Por exemplo, analisando alguns ensaios da região centro-oeste, notamos que materiais bastante precoces até começo da floração, demoram depois muito tempo até a maturação fisiológica (princípio de floração 44/46 dias – maturação fisiológica 77/79 dias – colheita 115/120 dias).

A nível de produtor, o mais importante é “garantir” colheita, com precocidade.

Mediante materiais que sejam colhidos em 100 dias na região sul e 95 dias na região centro-oeste, com plantas de arquitetura reta, altura média, que permitam serem semeadas a menor distância entre linhas, favorecendo uma melhor distribuição foliar e utilização do solo pelas raízes, com capítulos planos/finos que permitam um secado rápido depois da maturação fisiológica, podemos conseguir esse objetivo.

---

<sup>1</sup> TECNOSEM - Projetos e Sementes S/C Ltda. Rua Marechal Deodoro, 252 - Conj 108 - Cep 80010-010 Curitiba - PR - Brasil - Tel/Fax: (041) 324-9498 / 323-7788. E-mail: tecnosem@exterbras.com.br



## **EXPECTATIVA DAS EMPRESAS PÚBLICAS E PRIVADAS FACE AO AUMENTO DA ÁREA CULTIVADA COM GIRASSOL NO BRASIL - MILÊNIA AGRO CIÊNCIAS S/A.**

**Donizeti A. Fornarolli<sup>1</sup>**

A cultura do girassol está apresentando todos os anos, aumento na expansão da área cultivada no Brasil, e ainda com avanços de usos de tecnologia que buscam otimizar os recursos para alto rendimento em Kg/ha. No Brasil, a área de girassol, quando comparada a área de soja, milho e feijão, é realmente pouco significativa, fato esse que não ocorre na Argentina, onde a área cultivada com girassol é no mínimo 50% da área cultivada com soja, praticamente na mesma proporção em relação a área de milho. Portanto isso mostra a importância da cultura.

Com o aumento da área cultivada no Brasil, aumentam também as indagações dos produtores e técnicos quanto à algumas práticas culturais relativas ao controle de plantas daninhas, insetos e doenças.

A Milenia Agro Ciências S.A., em trabalhos de cooperação científica junto as entidades oficiais de ensino e pesquisa, estará realizando trabalhos de pesquisas através do estudo do comportamento de herbicidas aplicados antes e após a emergência da cultura e das plantas daninhas tanto no sistema convencional e direto, bem como o estudo da viabilidade de inseticidas fisiológicos no controle de pragas.

Ainda no plantio direto será estudado a influência de herbicidas dessecantes em relação ao intervalo de segurança entre a aplicação e a semeadura de cultura. Serão estudados também os herbicidas residuais comumente usados na cultura da soja e milho e os efeitos dos resíduos para a cultura do girassol semeado em sequência à soja e ao milho.

A Milenia Agro Ciências S.A., espera que com o desenvolvimento desses trabalhos, possa contribuir com importantes informações tão necessárias à cultura do girassol que promete ser mais uma fonte de receitas para produtores e ao Brasil.

---

<sup>1</sup>Gerente de Pesquisas Agronômicas, Engenheiro Agrônomo M.Sc., Milenia Agro Ciencias S/A, Fone: 0++43 – 3719153, E-mail: dfornarolli@milenia.com.br

## **EXPECTATIVA DAS EMPRESAS PÚBLICAS E PRIVADAS FACE AO AUMENTO DA ÁREA CULTIVADA COM GIRASSOL NO BRASIL - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA**

**Marcelo Fernandes de Oliveira<sup>1</sup>**

A coordenação da pesquisa do girassol no Brasil se dá através da Embrapa Soja, em Londrina, Paraná. Os trabalhos começaram no início da década de 80, visando sua utilização como fonte energética. A atenção estava voltada para a região Sul do Brasil. Limitações impostas pela falta de genótipos adaptados, ocorrência de doenças, falta de tecnologia de produção e de estrutura de comercialização impediram a expansão da cultura paralisando as ações de pesquisa em 1984.

A partir de 1989, visando a utilização do girassol como óleo comestível, a Embrapa Soja retomou as pesquisas, conforme mostra a Figura 01, com o propósito de identificar áreas potenciais e definir os seguintes pontos básicos da tecnologia de produção:

- manejo da cultura e solo tais como densidade de plantio, adubação, nutrição de plantas e época de semeadura, integrando o girassol aos sistemas de produção agrícola;
- avaliar genótipos, em parcerias com diferentes instituições e em rede, para proceder a indicação de cultivares adaptados às diferentes regiões produtoras;
- adequação de máquina para a colheita de girassol;
- criar e desenvolver variedades e híbridos com alto potencial de rendimento, tolerantes às doenças, ampla adaptabilidade, alto teor de óleo e com diferentes ciclos para integrarem harmoniosamente os sistemas de produção nos diferentes Estados.

Graças às informações geradas pela pesquisa, foi desenvolvida tecnologia de produção para o Estado do Paraná. A partir de 1993, aumentou o interesse no plantio de girassol nos Estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Tocantins. Essas regiões apresentam condições edafoclimáticas bastante diferenciadas das que prevalecem no Paraná. Para viabilizar a cultura de girassol no Cerrado Brasileiro, foi necessário adaptar a tecnologia de produção já existente e desenvolvidas para os estados do Sul do Brasil. Dado o rápido interesse em se produzir girassol nessa região, a Embrapa Soja em ações integradas com diferentes instituições, se fez presente respaldando o programa de produção de girassol conforme figura 2. O monitoramento da produção facilitou a obtenção de dados confiáveis, a identificação dos problemas que vinham limitando a produção e facilitam a geração de informações para definir as demandas de pesquisa.

O programa de melhoramento genético de girassol da Embrapa Soja está direcionado para atingir os seguintes objetivos:

---

<sup>1</sup>Embrapa Soja. Caixa Postal 231, Londrina, PR, CEP 86001-970.



- aumento da produtividade;
- alto teor de óleo;
- ciclo precoce a médio;
- porte reduzido, bem como uniformidade de altura e floração;
- resistência às doenças.

Considerando que no Brasil existem dois macro-ambientes propícios ao desenvolvimento da cultura, onde as condições climáticas, edafológicas e fatores econômicos determinam a época de semeadura, a incidência de doenças e a adubação da cultura, o programa de melhoramento deverá ser estabelecido de modo a atender a duas situações:

- a questão fitossanitária, com ênfase à resistência às doenças, mais especificamente a mancha de alternaria e a podridão de esclerotínia, visando atender a Região Sul;
- a questão nutricional e fisiológica com ênfase à tolerância ao alumínio, à acidez, deficiência de boro e tolerância a seca visando atender principalmente a região Centro-Oeste.

Em decorrência do programa de melhoramento, houve em 1997 a indicação da variedade Embrapa 122, de ciclo precoce. Novos híbridos com característica de alto teor de óleo e precoces estão em fase final de avaliação.

Diante da expressa sinalização de aumento da área cultivada, a Embrapa Soja tem os seguintes estratégias:

- fortalecer e ampliar as ações de pesquisa através de parcerias;
- Dar prosseguimento ao programa de melhoramento para atender os diferentes segmentos de mercado, considerando fatores bióticos e abióticos na seleção;
- Ampliar as ações de transferência de tecnologia através da metodologia do treino-visita e uso de teleconferência.

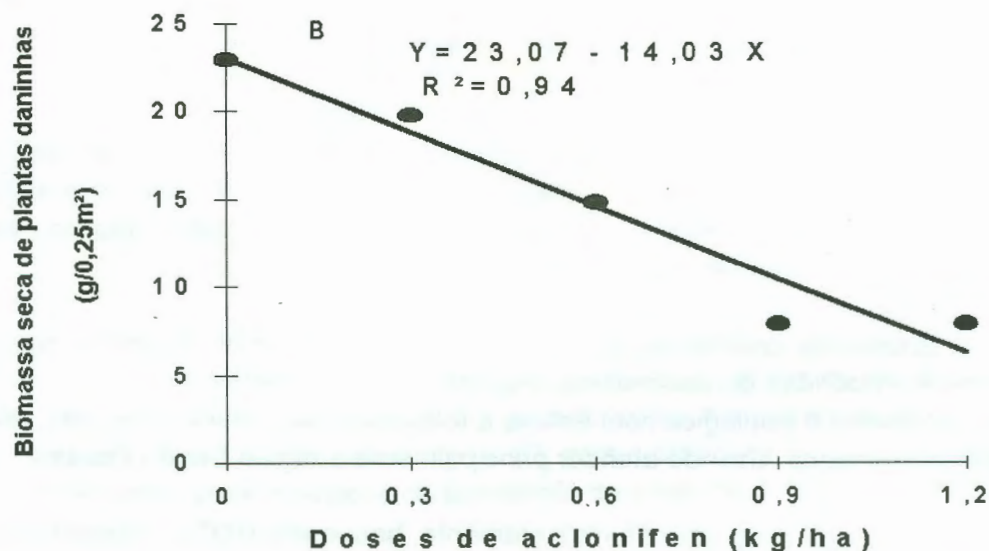


Figura 1. Esquema do projeto Desenvolvimento de cultivares e manejo da cultura do girassol.

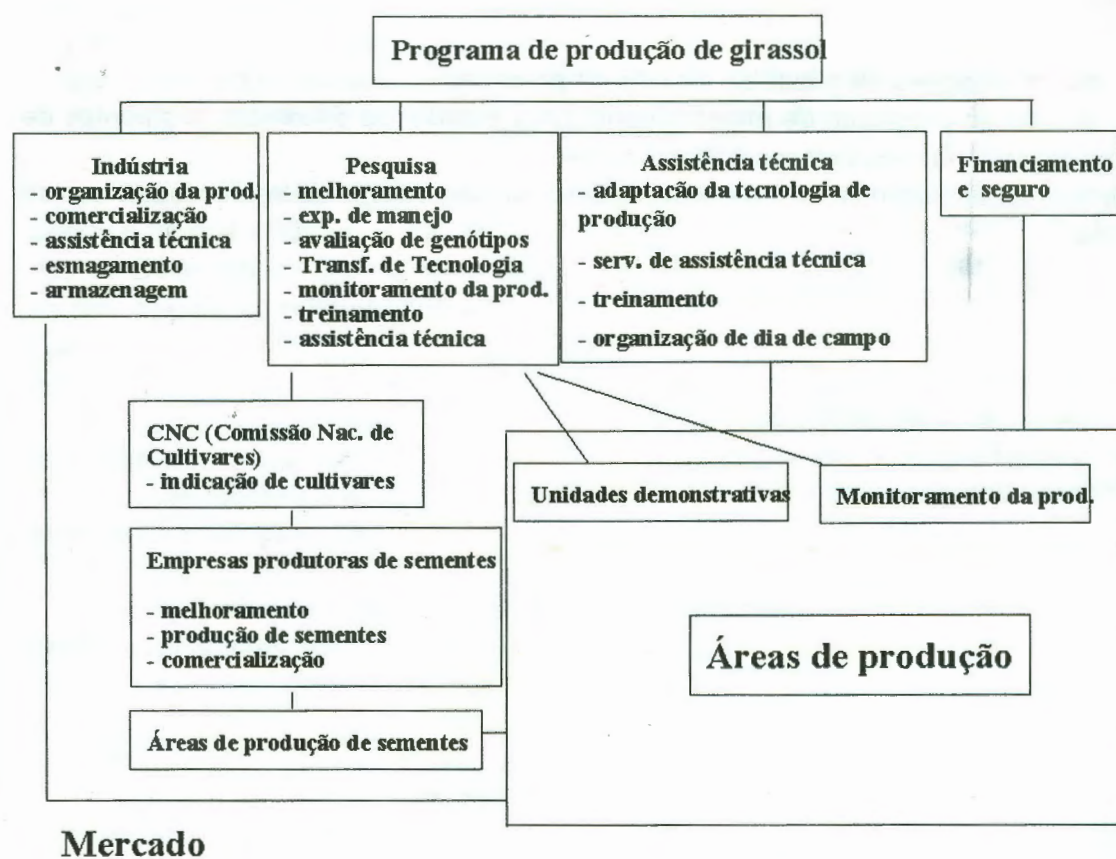


Figura 2. Esquema do programa de produção de girassol.



## Índice por Autores de Trabalhos Científicos

AUTOR	Trabalho Nº
Amábile, R. F. ....	01, 02
Almeida, P. M. A. ....	08, 09, 10
Andrade, A. P. de ....	17
Andrade, F. M. E. de ....	21
Bernardi, J. A. ....	13
Bertolucci, E. ....	23
Borges, A. L. C. C. . ....	08, 09, 10
Borges, I. ....	08, 09, 10
Brighenti, A. M. ....	30, 31, 32
Cabral, M. A. C. ....	01
Cabrera, L. ....	24, 25, 26
Calvet, N. P. ....	15, 16
Câmara, G. M. S. ....	19, 20, 21, 22
Campos, V. A. ....	24
Cavalcante, V. R. ....	17
Constantin, J. ....	07
Contel, E. P. B. ....	18
Correa, R. O. . ....	04, 05, 06
Corso, I. C. ....	29
Fagundes, R. A. . ....	29
Fernandes, F. D. ....	01, 02
Fonseca, N. A. N. ....	24, 25, 26
Frugone, M. I. . ....	04, 05, 06
Gazzieiro, D. L. P. ....	30, 31, 32
Gomes, A. C. ....	02
Gomes, J. A. ....	23
Gonçalves, L. C. ....	08, 09, 10
Gonçalves, R. ....	03
Ishikawa, N. M. ....	25, 26
Lavorenti, N. A. ....	03
Leite, R. M. V. B. C. ....	28
Lima, J. R. S. ....	17
Lino, A. C. L. ....	13, 14, 15

AUTOR	Trabalho Nº
Maciel, C. D. G. ....	07
Maniero, M. A. . ....	03
Matsuoka, S. ....	03
Mattiazzi, P. ....	21, 22
Monteiro, C. A. . ....	19, 20, 21, 22
Oliveira Jr, R. S. ....	07
Oliveira, E. de ....	27
Oliveira, L. J. ....	29
Oliveira, M. F. de ....	28, 30, 31, 32
Peche Filho, A. ....	13, 14, 15
Pereira, G. E. ....	30, 31, 32
Pereira, L. G. R. ....	08, 09, 10
Pinheiro, J. W. ....	24, 25, 26
Ribeiro, J. L. ....	11, 12
Rocha, I. F. da ....	27
Rodrigues, J. A. S. ....	08, 09, 10
Rodriguez, N. M. ....	08, 09, 10
Rossetto, R. ....	15
Santos, A. C. dos ....	17
Santos, E. dos ....	27
Silva, C. A. ....	24, 25, 26
Silva, I. F. ....	17
Silva, J. M. F. da ....	03
Silva, S. C. da ....	21, 22
Silva, S. H. da ....	29
Silveira Neto, A. N. da ....	23
Simonella, C. ....	04, 05, 06
Souza, R. F. de ....	18
Sugeta, S. M. . ....	25, 26
Thomaz, M. C. ....	24
Uhart, S. A. ....	04, 05, 06
Ungaro, M. R. G. ....	13, 14, 15, 16
Voll, E. . ....	30, 31, 32



---

***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa de Soja***

Ministério da Agricultura e do Abastecimento  
Rod. Carlos João Strass Acesso Orlando Amaral  
Distrito de Warta 86001-970 Londrina, PR  
Telefone (0XX43) 371-6000 Fax (0XX43) 371-6100





Patrocínio:



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**  
**Centro Nacional de Pesquisa de Soja**

Ministério da Agricultura e do Abastecimento  
Rod. Carlos João Strass - Distrito de Warta  
Fone: (43) 371-6000 Fax: (43) 371-6100  
Caixa Postal 231 - 86001-970 Londrina PR  
Home page: <http://www.cnpso.embrapa.br>



## EXPECTATIVA DAS EMPRESAS PÚBLICAS E PRIVADAS FACE AO AUMENTO DA ÁREA CULTIVADA COM GIRASSOL NO BRASIL - ADVANTA SEMILLAS S.A.I.C.

Abelardo Jorge de La Vega<sup>1</sup>

Advanta Seeds es una empresa internacional que surge en 1997 a partir de la fusión de los negocios de semillas de Zeneca Limited, de origen inglés, y Royal Van der Have, de origen holandés. Ambas compañías ya contaban con un fuerte background girasolero, con una importante presencia de mercado en el hemisferio Sur, en el caso de Zeneca, y en el hemisferio Norte, en el caso de Van der Have. Este carácter complementario de las empresas originales convierte a la nueva compañía en uno de los líderes del mercado mundial de semilla híbrida de girasol.

En Argentina, Advanta inició las actividades de investigación en girasol en 1972, cuando se crea el programa de mejoramiento de la entonces Compañía Continental en Venado Tuerto, Santa Fe. Este programa generó la línea más exitosa de híbridos de girasol del mercado, que fueron identificados bajo la denominación común de Contiflor, seguida de un número para cada genotipo. Esta línea comercial estuvo básicamente constituida de híbridos de ciclo intermedio largo, de muy alto potencial de rendimiento en grano y aceite y una particular adaptación a las condiciones agroecológicas de la región girasolera central argentina. Esta región, cuya superficie sembrada de girasol varía anualmente alrededor de dos millones de hectáreas, es la más importante en términos de valor de mercado y ha constituido el corazón del negocio de semillas de Advanta durante los últimos 25 años.

A partir de que Zeneca, entonces ICI Seeds, adquiere la división semillas de Compañía Continental en 1989, se da un nuevo impulso al programa de mejoramiento genético de girasol. Básicamente, se inicia una nueva política de investigación, basada en tres estrategias: (1) regionalización de las actividades de mejoramiento genético, (2) incorporación de la Biotecnología como herramienta de asistencia al mejoramiento convencional e (3) integración de todos los programas de mejoramiento de girasol de Zeneca a nivel mundial.

La primer estrategia fue altamente significativa en el proceso de conquista de los mercados ubicados fuera de la región girasolera central argentina. Se debe tener presente que la expansión de cualquier especie vegetal hacia nuevas áreas de cultivo está invariablemente ligada al desarrollo de genotipos adaptados a las condiciones agroecológicas que imperan en estos nuevos ambientes. Estos conjuntos de condiciones climáticas, edáficas y sanitarias influyen sobre el comportamiento general del cultivo y sobre la respuesta relativa de los diferentes genotipos. Es común que diferentes genotipos presenten cambios en su comportamiento relativo cuando son evaluados en diferentes ambientes. Esto significa que el mejor genotipo en un ambiente determinado puede no serlo en otro diferente. Este fenómeno, que se conoce como interacción genotipo  $\times$  ambiente ( $G \times E$ ) está siempre presente en el proceso de expansión de una especie hacia nuevas áreas de cultivo.

<sup>1</sup>Advanta Semillas S.A.I.C., Ruta Nac.33 km 636, CC 294, (2600) Venado Tuerto, Argentina. E-mail: avega@waycom.com.ar



Cuando en el proceso de desarrollo de nuevos genotipos se presentan interacciones G×E, se pueden tomar tres actitudes para tratar con ellas: ignorarlas, evitarlas o explotarlas. Ignorarlas implica considerarlas una fuente de error o sesgo al evaluar un genotipo en una región de cultivo. En otras palabras, significa que, aunque se presenten interacciones G×E significativas, se seleccionará con el criterio de elegir el genotipo que presente el mejor rendimiento en el promedio general, más allá de que pueda no adaptarse a algunas condiciones particulares. La consideración de los rangos de variación que los diferentes atributos ambientales presentan a lo largo de las regiones girasoleras argentinas y brasileñas, llevaría a considerar inaceptable la estrategia de seleccionar genotipos ignorando las interacciones G×E presentes. Las restantes dos estrategias parten de considerar a las interacciones G×E como una fuente de variación que puede ser utilizada y seleccionada en el proceso de evaluación de un genotipo. La decisión entre evitar o explotar las interacciones G×E dependerá de su naturaleza y de su repetibilidad.

Explotar las interacciones G×E implica estructurar un régimen de evaluación multi-ambiente que contemple los atributos repetibles de la población de ambientes para la que se trabaja y seleccionar por adaptación amplia. Evitar las interacciones G×E implica dividir la población total de ambientes en subregiones más o menos homogéneas (mega-ambientes) y seleccionar por adaptación específica. Cuando las interacciones G×E son repetibles a lo largo de los años y generan un reordenamiento significativo en los rankings de los genotipos a lo largo de las localidades, la estrategia más aconsejable es la de la subdivisión de la región en mega-ambientes. Sin subdivisión, sólo pueden utilizarse las adaptaciones generales. La subdivisión implica mayores costos, pero también implica un avance genético más rápido y seguro.

A partir de 1989, en Advanta comenzamos a trabajar con el concepto de mega-ambiente, subdividiendo la región girasolera argentina en tres subregiones: Norte, Central y Sur. Esto significa que se comenzaron a desarrollar proyectos de cría y conducir redes de ensayos particulares para cada subregión. De esta manera, la performance de un híbrido en las regiones Central y Sur, no influye sobre la decisión de selección de un híbrido en la región Norte. Esta estrategia evita pagar el costo genético de la adaptación general, que suele resultar muy caro, especialmente cuando se mezclan ambientes templados y subtropicales.

Se definieron además objetivos de mejoramiento (ideotipos) propios para cada una de estas subregiones en términos de caracteres deseados que involucran fenología, potencial de rendimiento, porcentaje de aceite, tipo de grano, tolerancia a estreses abióticos (temperatura, sequía, vuelco, etc.) y tolerancia a estreses bióticos (enfermedades). Los nuevos híbridos de la línea CF, Aguará y VDH constituyen los primeros resultados de esta estrategia de mejoramiento.

A partir de 1991 comienza a observarse un fenómeno de expansión del cultivo de girasol en algunas agriculturas tropicales de Sudamérica, especialmente en el Centro-Oeste de Brasil, el Sudeste de Paraguay y el Este de Bolivia. A diferencia de los intentos previos de desarrollo del cultivo en estos países, que terminaron en fracaso, este nuevo impulso ha sido sostenido en el tiempo. Esta tendencia se debería en parte a la localización geográfica y estacional del cultivo en áreas y períodos del año en que constituye la mejor alternativa agrícola y a la difusión de híbridos que presentan un mayor grado de adaptación a las condiciones tropicales de cultivo, como Morgan 734. En los últimos años, además, la industria ha acompañado este desarrollo, ubicando puntos de compra en las áreas propias de cultivo.

En el programa de mejoramiento de girasol de Advanta, hemos observado que la región girasolera Norte de Argentina es la que más se asemeja a las regiones girasoleras de Brasil, Bolivia y Paraguay, en términos de la influencia ambiental sobre el comportamiento del cultivo. Esta región comprende a las provincias de Chaco, Formosa, Centro y Norte de Santa Fe, Sudeste de Santiago de Estero, Nordeste de Córdoba y Entre Ríos. El clima es subtropical y sus rasgos más salientes

son las altas temperaturas, los veranos prolongados, los fotoperíodos cortos, los déficit hídricos y los fuertes ataques de *Alternaria*, *Phoma* y *Roya Negra*. Por este motivo, sumamos a las tareas desarrolladas por el programa de desarrollo de híbridos de girasol para la región Norte argentina, las responsabilidades de selección y seguimiento de híbridos para su difusión comercial en Brasil, partiendo de la filosofía de desarrollar separadamente genotipos de adaptación templada y de adaptación tropical.

Concretamente, a partir de 1995 comenzamos a participar activamente de la red oficial de avalación de genotipos que conduce EMBRAPA en las regiones Centro-Oeste y Sur. Si bien algunos de nuestros genotipos comerciales ya fueron avalados durante tres años, estamos todavía esperando que lleguen al final de este proceso los híbridos que consideramos presentan las características deseables para una agricultura tropical (resistencia a sequía y altas temperaturas, resistencia al vuelco, adaptación al régimen fotoperiódico imperante, resistencia a *Roya Negra* y tolerancia a *Alternaria* y *Phoma*) para comenzar con el desarrollo comercial de los mismos. El híbrido AGUARA, que ya es comercial en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia, es el primer híbrido de nuestra línea que cuenta con estas características y se encuentra en la fase final del proceso de avalación oficial en Brasil. En cuanto este proceso finalice, comenzaremos con su desarrollo comercial, que esperamos sea tan exitoso como en los otros ambientes tropicales en que se difundió. También esperamos que AGUARA, con sus características agronómicas que le otorgan una gran seguridad de rendimiento ante condiciones de sequías terminales, contribuya al proceso de expansión del cultivo de girasol en los cerrados.

Mientras tanto, nuevos híbridos experimentales que se están comenzando a registrar en Argentina, se encuentran en las fases iniciales e intermedias del proceso de avalación oficial en Brasil.



## EXPECTATIVA DAS EMPRESAS PÚBLICAS E PRIVADAS FACE AO AUMENTO DA ÁREA CULTIVADA COM GIRASSOL NO BRASIL - NOVARTIS SEEDS LTDA.

Eduardo Botelho<sup>1</sup>

### 1) Porque se Planta Girassol (*Helianthus annuus* L.) na Região Central do Brasil ?

Até pouco tempo, não se plantava girassol nesta região porque os agricultores não tinham informações seguras sobre a cultura: faltava assistência técnica especializada, faltava garantia de compra do produto.

Atualmente o plantio de girassol está expandindo, porque existem empresas privadas viabilizando apoio técnico, fornecendo sementes, dando assistência técnica e garantindo a compra dos grãos.

O nível técnico dos agricultores tem sido um fator importante, que está favorecendo a expansão da cultura, no sentido de aceitação e rápida adaptação ao manejo deste tipo de lavoura. Pois, é uma oleaginosa que apresenta características agrônômicas importantes, como maior resistência à seca, ao frio e ao calor do que a maioria das espécies normalmente cultivadas no Brasil. Apresenta ampla adaptabilidade às diferentes condições edafoclimáticas e seu rendimento é pouco influenciado pela latitude, pela altitude e pelo fotoperíodo. Graças a essas características, apresenta-se como uma opção nos sistemas de rotação e sucessão de culturas na região central produtora de grãos do Brasil, podendo estar associada a apicultura, sendo possível a produção de até 30 kg de mel por hectare.

Tem os plantios praticados nos meses de fevereiro e março e colheita nos meses de junho e julho.

Os agricultores entendem o girassol como um uma forte opção de rotação de cultura, e para isso não necessitando criar uma estrutura de produção específica para a cultura, poucas mudanças nos níveis de fertilizantes, controle de pragas e algumas pequenas adaptações no sistema de produção de milho e se tem a facilidade de plantio e colheita.

A rentabilidade oferecida pela cultura tem sido também um importante atrativo.

Outro fator importante, é que hoje se tem vários cultivares adaptados às condições de clima e solo da região centro oeste ,principalmente às condições de estresse hídrico que esta sempre presente nos meses que vão de fevereiro a junho ,período de desenvolvimento desta compositae.

Dentre os óleos vegetais, o óleo de girassol destaca-se por suas excelentes características físico-químicas e nutricionais. Possui alta relação de ácidos graxos poliinsaturados/saturados (65%/11,6%, em média), sendo que o teor de poliinsaturados é constituído, em sua quase totalidade, pelo ácido linoleico (65%, em média). Este é essencial ao desempenho das funções fisiológicas do organismo humano e deve ser ingerido através dos alimentos, já que não é sintetizado pelo organismo. Por essas características, é um dos óleos vegetais de melhor qualidade nutricional e organoléptica do mundo. Na prevenção de diferentes doenças cardiovasculares e no controle do nível de colesterol do sangue, o girassol converteu-se no símbolo de vida sadia.

<sup>1</sup>Gerente de Negócios da Novartis Seeds Ltda. Av. Prof. Vicente Rao, 90 Brooklin - São Paulo, SP, Cep.: 04706-900 - Fone (011) 532 7466 - Fax (011) 543 6587

Em média, além de 400 kg de óleo de excelente qualidade, para cada tonelada de grãos, são produzidas 250kg de casca e 350 kg de torta, com 45% a 50% de proteína bruta, sendo este subproduto, basicamente, aproveitado na produção de ração, em misturas com outras fontes de proteína (Circ. Téc. no 13, Embrapa 1997).

O girassol também é recomendado na produção de silagem para animais. As vantagens são muitas: possui 35% a mais de proteínas que a silagem de milho, ciclo mais curto, maior resistência a secas e geadas, produção de matéria verde que pode passar de 70 toneladas por hectare em algumas variedades.

## **2) Porque a Novartis Seeds está entrando no mercado.**

Como empresa de sementes, a Novartis Seeds Ltda ela está introduzindo pesquisas com a cultura do girassol no Brasil, para complementar sua linha de produtos e atender as necessidades dos seus clientes levando até aos agricultores e indústrias os mesmos conceitos de qualidade de produtos que tanto tem sido importantes no setor milho.

Pôr outro lado, a Novartis trabalha com genética própria, o que facilita a adaptação de cultivares às diversas condições de clima e solo da região central, tendo como objetivo, a possibilidade de formação de pacote tecnológicos através da Solução Novartis, a maior empresa de agribussines do mundo.

A pesquisa de híbridos tem como objetivo atender toda a cadeia produtiva. Isto começa no agricultor com híbridos de alta performance estável e sanidade de planta no campo, continuando pela indústria otimizando processos e garantindo qualidade de grãos e que apresentem maior teor de óleo, tenham potencial para outros usos alimentares (ex. isolados protéicos), até o consumidor final oferecendo produtos mais saudáveis.

## **3) Problemas da Cultura a Serem Resolvidos.**

Melhorar as informações agronômicas sobre manejo e condução das lavouras: níveis de fertilidade, controle de pragas, controle de doenças etc.

Expandir a demanda e número de empresas compradoras, garantir o fornecimento de sementes de qualidade e garantir a compra dos grãos.

## **4) Problemas Com os Híbridos**

Melhorar a sanidade ,porque hoje, doenças como mancha de alternaria (*Alternaria* spp.) e podridão branca (*Sclerotinia sclerotiorum*) são as que mais afetam a cultura nas regiões de plantio.

Trabalhar com híbridos mais precoces para diminuir os efeitos do ambiente e possibilitar melhor rotação de cultura.

Melhorar produtividade que hoje está entorno de 1700 kg/ha (média). Podendo chegar a 3000 kg/ha.



## **EXPECTATIVA DAS EMPRESAS PÚBLICAS E PRIVADAS FACE AO AUMENTO DA ÁREA CULTIVADA COM GIRASSOL NO BRASIL - TECNOSEM - Projetos e Sementes S/C Ltda.**

**Rodolfo Oscar Rossi<sup>1</sup>**

A cultura de girassol está demorando em se instalar definitivamente no Brasil, sendo um dos principais problemas de ordem agrônomo para tal situação, a necessidade de dispor de materiais precoces desde o nascimento até a colheita, tanto de girassol, como de culturas anteriores ou posteriores na rotação.

Na região sul (abaixo da região de transição do paralelo 20) é importante realizar as sementes quando começam as chuvas de agosto e colher em princípios de dezembro, para imediatamente, instalar a cultura em sucessão (milho, sorgo ou soja), para escapar ao veranico de janeiro e a umidade excessivas do outono nestas culturas.

Na região centro-oeste (acima da região de transição do paralelo 20) é importante realizar a semeadura em janeiro, até no máximo 10 de fevereiro, com motivo de garantir umidade suficiente ao girassol até 15 de abril, levando em consideração que, a partir desta data reduzem-se drasticamente as precipitações nesta região. Além disso, é muito importante colher o girassol antes da aparição do percevejo *Nysius simulans*, que ataca os capítulos depois da maturação fisiológica, sugando os grãos, e se torna difícil de controlar eficientemente por sua rápida reprodução.

Portanto, semeando híbridos precoces é possível colher em 95 dias desde o nascimento até a floração (semeando em 30 de janeiro será possível colher entre 10 e 15 de maio).

Precocidade, no girassol, não significa somente que ele chegue à floração num curto período de tempo, significa que, uma vez passada a maturação fisiológica o capítulo seque rapidamente, portanto, é muito importante que os capítulos sejam finos, em forma de prato, o mais planos possível, o que permite um secado rápido e uniforme, facilitando a colheita entre 15 e 20 dias depois da maturação fisiológica.

Por exemplo, analisando alguns ensaios da região centro-oeste, notamos que materiais bastante precoces até começo da floração, demoram depois muito tempo até a maturação fisiológica (princípio de floração 44/46 dias – maturação fisiológica 77/79 dias – colheita 115/120 dias).

A nível de produtor, o mais importante é “garantir” colheita, com precocidade.

Mediante materiais que sejam colhidos em 100 dias na região sul e 95 dias na região centro-oeste, com plantas de arquitetura reta, altura média, que permitam serem semeadas a menor distância entre linhas, favorecendo uma melhor distribuição foliar e utilização do solo pelas raízes, com capítulos planos/finos que permitam um secado rápido depois da maturação fisiológica, podemos conseguir esse objetivo.

---

<sup>1</sup> TECNOSEM - Projetos e Sementes S/C Ltda. Rua Marechal Deodoro, 252 - Conj 108 - Cep 80010-010 Curitiba - PR - Brasil - Tel/Fax: (041) 324-9498 / 323-7788. E-mail: tecnosem@exterbras.com.br

## **EXPECTATIVA DAS EMPRESAS PÚBLICAS E PRIVADAS FACE AO AUMENTO DA ÁREA CULTIVADA COM GIRASSOL NO BRASIL - MILÊNIA AGRO CIÊNCIAS S/A.**

**Donizeti A. Fornarolli<sup>1</sup>**

A cultura do girassol está apresentando todos os anos, aumento na expansão da área cultivada no Brasil, e ainda com avanços de usos de tecnologia que buscam otimizar os recursos para alto rendimento em Kg/ha. No Brasil, a área de girassol, quando comparada a área de soja, milho e feijão, é realmente pouco significativa, fato esse que não ocorre na Argentina, onde a área cultivada com girassol é no mínimo 50% da área cultivada com soja, praticamente na mesma proporção em relação a área de milho. Portanto isso mostra a importância da cultura.

Com o aumento da área cultivada no Brasil, aumentam também as indagações dos produtores e técnicos quanto à algumas práticas culturais relativas ao controle de plantas daninhas, insetos e doenças.

A Milenia Agro Ciências S.A., em trabalhos de cooperação científica junto as entidades oficiais de ensino e pesquisa, estará realizando trabalhos de pesquisas através do estudo do comportamento de herbicidas aplicados antes e após a emergência da cultura e das plantas daninhas tanto no sistema convencional e direto, bem como o estudo da viabilidade de inseticidas fisiológicos no controle de pragas.

Ainda no plantio direto será estudado a influência de herbicidas dessecantes em relação ao intervalo de segurança entre a aplicação e a semeadura de cultura. Serão estudados também os herbicidas residuais comumente usados na cultura da soja e milho e os efeitos dos resíduos para a cultura do girassol semeado em sequência à soja e ao milho.

A Milenia Agro Ciências S.A., espera que com o desenvolvimento desses trabalhos, possa contribuir com importantes informações tão necessárias à cultura do girassol que promete ser mais uma fonte de receitas para produtores e ao Brasil.

---

<sup>1</sup>Gerente de Pesquisas Agronômicas, Engenheiro Agrônomo M.Sc., Milenia Agro Ciencias S/A, Fone: 0++43 – 3719153, E-mail: dfornarolli@milenia.com.br



## **EXPECTATIVA DAS EMPRESAS PÚBLICAS E PRIVADAS FACE AO AUMENTO DA ÁREA CULTIVADA COM GIRASSOL NO BRASIL - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA**

**Marcelo Fernandes de Oliveira<sup>1</sup>**

A coordenação da pesquisa do girassol no Brasil se dá através da Embrapa Soja, em Londrina, Paraná. Os trabalhos começaram no início da década de 80, visando sua utilização como fonte energética. A atenção estava voltada para a região Sul do Brasil. Limitações impostas pela falta de genótipos adaptados, ocorrência de doenças, falta de tecnologia de produção e de estrutura de comercialização impediram a expansão da cultura paralisando as ações de pesquisa em 1984.

A partir de 1989, visando a utilização do girassol como óleo comestível, a Embrapa Soja retomou as pesquisas, conforme mostra a Figura 01, com o propósito de identificar áreas potenciais e definir os seguintes pontos básicos da tecnologia de produção:

- manejo da cultura e solo tais como densidade de plantio, adubação, nutrição de plantas e época de semeadura, integrando o girassol aos sistemas de produção agrícola;
- avaliar genótipos, em parcerias com diferentes instituições e em rede, para proceder a indicação de cultivares adaptados às diferentes regiões produtoras;
- adequação de máquina para a colheita de girassol;
- criar e desenvolver variedades e híbridos com alto potencial de rendimento, tolerantes às doenças, ampla adaptabilidade, alto teor de óleo e com diferentes ciclos para integrarem harmoniosamente os sistemas de produção nos diferentes Estados.

Graças às informações geradas pela pesquisa, foi desenvolvida tecnologia de produção para o Estado do Paraná. A partir de 1993, aumentou o interesse no plantio de girassol nos Estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Tocantins. Essas regiões apresentam condições edafoclimáticas bastante diferenciadas das que prevalecem no Paraná. Para viabilizar a cultura de girassol no Cerrado Brasileiro, foi necessário adaptar a tecnologia de produção já existente e desenvolvidas para os estados do Sul do Brasil. Dado o rápido interesse em se produzir girassol nessa região, a Embrapa Soja em ações integradas com diferentes instituições, se fez presente respaldando o programa de produção de girassol conforme figura 2. O monitoramento da produção facilitou a obtenção de dados confiáveis, a identificação dos problemas que vinham limitando a produção e facilitam a geração de informações para definir as demandas de pesquisa.

O programa de melhoramento genético de girassol da Embrapa Soja está direcionado para atingir os seguintes objetivos:

---

<sup>1</sup>Embrapa Soja. Caixa Postal 231, Londrina, PR, CEP 86001-970.

- aumento da produtividade;
- alto teor de óleo;
- ciclo precoce a médio;
- porte reduzido, bem como uniformidade de altura e floração;
- resistência às doenças.

Considerando que no Brasil existem dois macro-ambientes propícios ao desenvolvimento da cultura, onde as condições climáticas, edafológicas e fatores econômicos determinam a época de semeadura, a incidência de doenças e a adubação da cultura, o programa de melhoramento deverá ser estabelecido de modo a atender a duas situações:

- a questão fitossanitária, com ênfase à resistência às doenças, mais especificamente a mancha de alternaria e a podridão de esclerotínia, visando atender a Região Sul;
- a questão nutricional e fisiológica com ênfase à tolerância ao alumínio, à acidez, deficiência de boro e tolerância a seca visando atender principalmente a região Centro-Oeste.

Em decorrência do programa de melhoramento, houve em 1997 a indicação da variedade Embrapa 122, de ciclo precoce. Novos híbridos com característica de alto teor de óleo e precoces estão em fase final de avaliação.

Diante da expressa sinalização de aumento da área cultivada, a Embrapa Soja tem os seguintes estratégias:

- fortalecer e ampliar as ações de pesquisa através de parcerias;
- Dar prosseguimento ao programa de melhoramento para atender os diferentes segmentos de mercado, considerando fatores bióticos e abióticos na seleção;
- Ampliar as ações de transferência de tecnologia através da metodologia do treino-visita e uso de teleconferência.



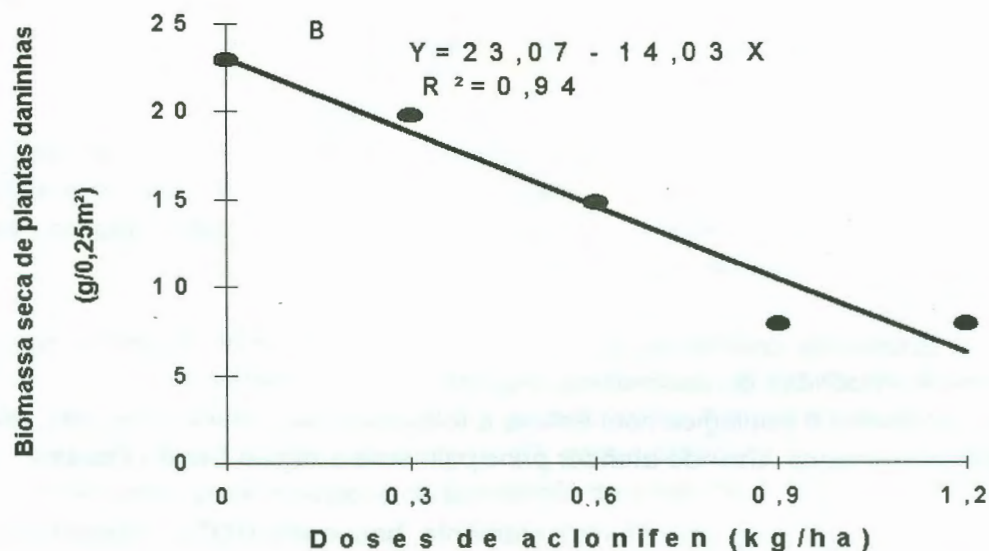


Figura 1. Esquema do projeto Desenvolvimento de cultivares e manejo da cultura do girassol.

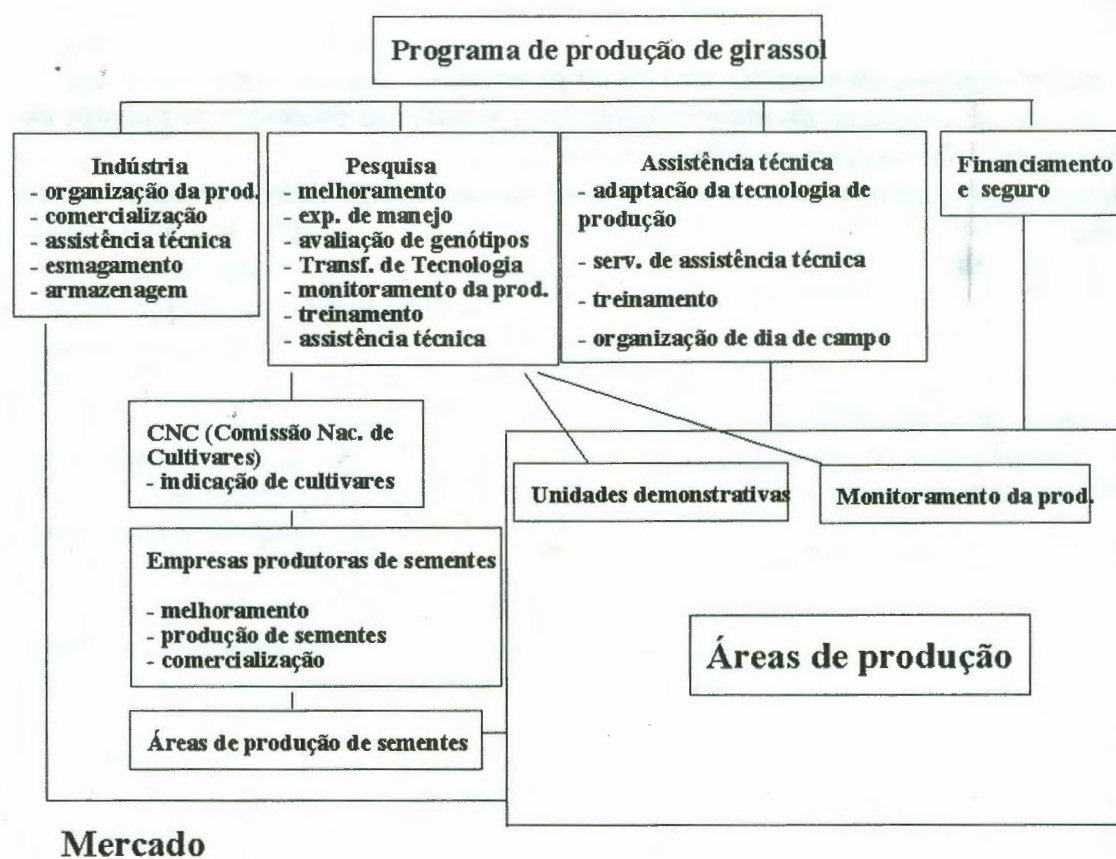


Figura 2. Esquema do programa de produção de girassol.

## Índice por Autores de Trabalhos Científicos

AUTOR	Trabalho Nº
Amábile, R. F. ....	01, 02
Almeida, P. M. A. ....	08, 09, 10
Andrade, A. P. de ....	17
Andrade, F. M. E. de ....	21
Bernardi, J. A. ....	13
Bertolucci, E. ....	23
Borges, A. L. C. C. . ....	08, 09, 10
Borges, I. ....	08, 09, 10
Brighenti, A. M. ....	30, 31, 32
Cabral, M. A. C. ....	01
Cabrera, L. ....	24, 25, 26
Calvet, N. P. ....	15, 16
Câmara, G. M. S. ....	19, 20, 21, 22
Campos, V. A. ....	24
Cavalcante, V. R. ....	17
Constantin, J. ....	07
Contel, E. P. B. ....	18
Correa, R. O. . ....	04, 05, 06
Corso, I. C. ....	29
Fagundes, R. A. . ....	29
Fernandes, F. D. ....	01, 02
Fonseca, N. A. N. ....	24, 25, 26
Frugone, M. I. . ....	04, 05, 06
Gazzieiro, D. L. P. ....	30, 31, 32
Gomes, A. C. ....	02
Gomes, J. A. ....	23
Gonçalves, L. C. ....	08, 09, 10
Gonçalves, R. ....	03
Ishikawa, N. M. ....	25, 26
Lavorenti, N. A. ....	03
Leite, R. M. V. B. C. ....	28
Lima, J. R. S. ....	17
Lino, A. C. L. ....	13, 14, 15

AUTOR	Trabalho Nº
Maciel, C. D. G. ....	07
Maniero, M. A. . ....	03
Matsuoka, S. ....	03
Mattiazzi, P. ....	21, 22
Monteiro, C. A. . ....	19, 20, 21, 22
Oliveira Jr, R. S. ....	07
Oliveira, E. de ....	27
Oliveira, L. J. ....	29
Oliveira, M. F. de ....	28, 30, 31, 32
Peche Filho, A. ....	13, 14, 15
Pereira, G. E. ....	30, 31, 32
Pereira, L. G. R. ....	08, 09, 10
Pinheiro, J. W. ....	24, 25, 26
Ribeiro, J. L. ....	11, 12
Rocha, I. F. da ....	27
Rodrigues, J. A. S. ....	08, 09, 10
Rodriguez, N. M. ....	08, 09, 10
Rossetto, R. ....	15
Santos, A. C. dos ....	17
Santos, E. dos ....	27
Silva, C. A. ....	24, 25, 26
Silva, I. F. ....	17
Silva, J. M. F. da ....	03
Silva, S. C. da ....	21, 22
Silva, S. H. da ....	29
Silveira Neto, A. N. da ....	23
Simonella, C. ....	04, 05, 06
Souza, R. F. de ....	18
Sugeta, S. M. . ....	25, 26
Thomaz, M. C. ....	24
Uhart, S. A. ....	04, 05, 06
Ungaro, M. R. G. ....	13, 14, 15, 16
Voll, E. . ....	30, 31, 32





---

***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa de Soja***

Ministério da Agricultura e do Abastecimento  
Rod. Carlos João Strass Acesso Orlando Amaral  
Distrito de Warta 86001-970 Londrina, PR  
Telefone (0XX43) 371-6000 Fax (0XX43) 371-6100



Patrocínio:



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**  
**Centro Nacional de Pesquisa de Soja**

Ministério da Agricultura e do Abastecimento  
Rod. Carlos João Strass - Distrito de Warta  
Fone: (43) 371-6000 Fax: (43) 371-6100  
Caixa Postal 231 - 86001-970 Londrina PR  
Home page: <http://www.cnpso.embrapa.br>

